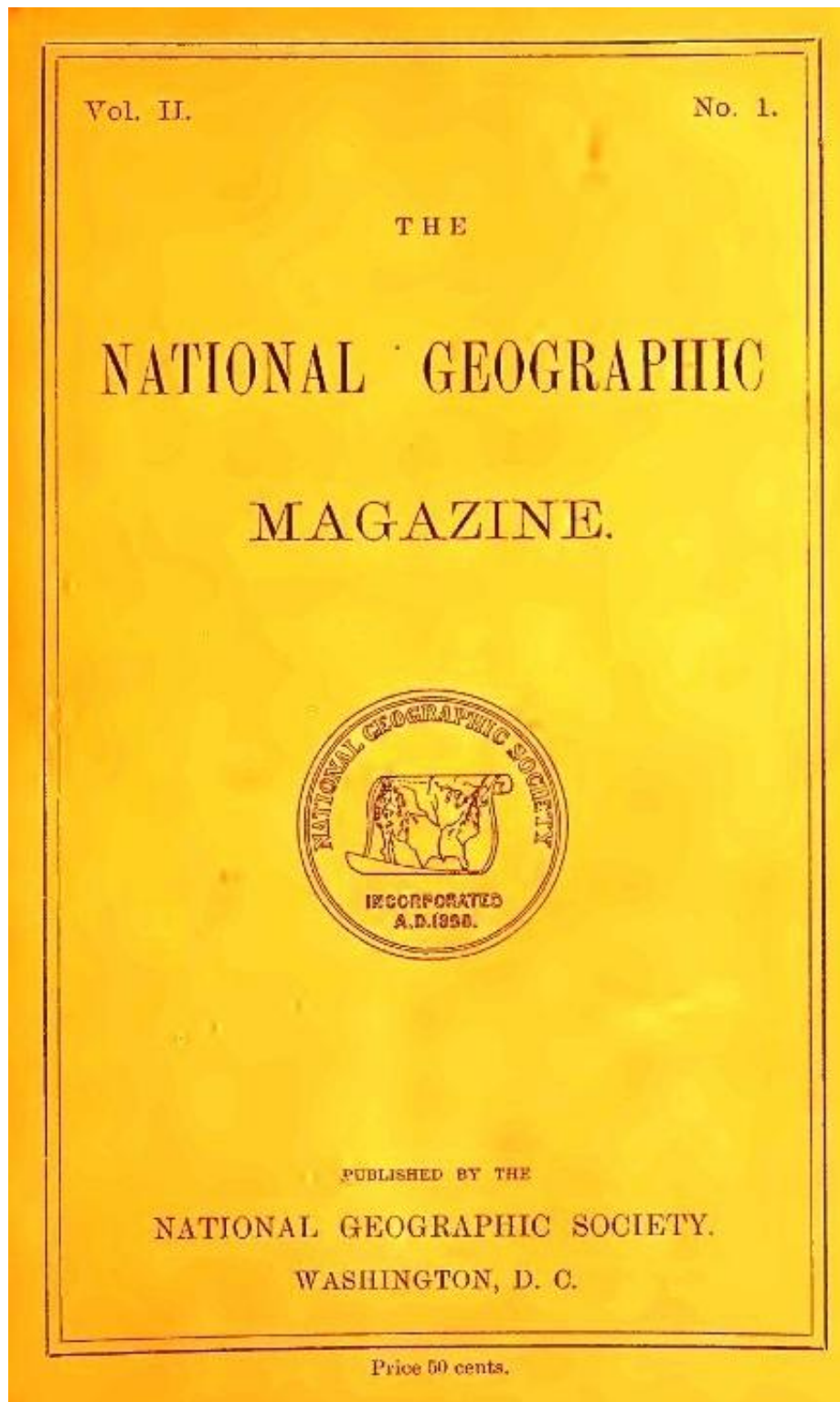


Журнал "Нэшнл Географик", Том II, № 1, апрель 1890 г.

Различные авторы



Электронная книга проекта Гутенберга из Журнала National Geographic, том II., № 1, апрель 1890 г.

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Журнал "Нэшнл Джиографик", том II, № 1, апрель 1890 г.

Автор: Various

Дата выхода: 25 декабря 2015 г. [Электронная книга № 50765]

Последнее обновление: 22 октября 2024 г.

Язык: Английский

В титрах: Продюсер: Рон Свенсон

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА THE NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE, ТОМ II., № 1, АПРЕЛЬ 1890 г. ***

Содержание.

[О телеграфном определении долготы Бюро навигации:](#) лейтенант Дж. А. Норрис, США

Доклады вице-президентов:

[География Страны:](#) Герберт Г. Огден

[География полетов:](#) А. В. Грили, старший офицер связи, США

[Годовой отчет казначея](#)

[Отчет Ревизионной комиссии](#)

[Ежегодный отчет секретаря](#)

Национальное географическое общество:

[Аннотация протокола](#)

[Офицеры на 1890 год](#)

[Члены общества](#)

Опубликовано в апреле 1890 года.

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ТАТТЛ, МОРХАУС И ТЕЙЛОР", НЬЮ-ХЕЙВЕН, КОННЕКТИКУТ.

В ЖУРНАЛЕ NATIONAL GEOGRAPHIC.

Том II.	1890.	№ 1.
---------	-------	------

О ТЕЛЕГРАФНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЯХ ДОЛГОТЫ НАВИГАЦИОННЫМ БЮРО.

ЛЕЙТЕНАНТ Дж. А. НОРРИС, США

Следующие определения даны Шовене в его книге "Сферическая и практическая астрономия".

"Долгота точки на поверхности земли - это угол на полюсе, включенный между меридианом этой точки и некоторым предполагаемым первым меридианом. Разница в долготе между любыми двумя точками равна углу, включенному между их меридианами." Целью данной статьи является описание практических методов получения этой разницы или угла с помощью электрического телеграфа, как сухопутного, так и подводного, и особенно тех, которые используются в экспедициях, отправляемых Военно-морским министерством.

До изобретения телеграфа использовались различные методы, более или менее точные по своим результатам, и они все еще используются там, где телеграф недоступен. Наиболее часто используемым и дающим наилучшие результаты был тот, при котором несколько хронометров перевозились взад и вперед между двумя пунктами, для измерения долготы которых требовалась разница. "Ибо, - как говорит цитированный выше автор, - определение абсолютной долготы от первого меридиана или разницы в долготе вообще сводится к определению разницы во времени, отсчитываемой на двух меридианах в один и тот же абсолютный момент". Если хронометр отрегулировать на время в любом месте *A*, а затем перенести во второе место *B*, и местное время в *B* будет определено в любой момент, и в этот момент время в *A*, показываемое хронометром, будет отмечено, разница во времени сразу известна, и это требуемая разница в долготы. Основное возражение против этого плана состоит в том, что лучшие хронометры различаются. Если бы колебания были постоянными и регулярными, и хронометр всегда набирал или терял фиксированную величину за один и тот же промежуток времени, это возражение исчезло бы. Но изменение не является постоянным, уровень прибыли или убытка, даже в лучших инструментах, время от времени меняется по разным причинам. Некоторые из этих причин могут быть обнаружены и в определенной степени учтены, другие являются случайными и неизвестными. К первому классу относятся отклонения, вызванные изменениями температуры. В Военно-морской обсерватории хронометры рассчитаны на различные температуры, и связанные с ними изменения отмечаются и в значительной степени служат руководством при их использовании. Но транспортировка хронометра, даже если она осуществляется с большой осторожностью, может вызвать внезапные изменения его показаний, и, конечно, при переноске его на большие расстояния неизбежны многочисленные удары большей или меньшей силы. Тем не менее, хронометрические измерения, хорошо проведенные с помощью нескольких хронометров и квалифицированных наблюдателей, были очень успешными. Среди известных экспедиций такого рода была экспедиция, предпринятая Струве в 1843 году между Пулковой и Альтоной, в ходе которой использовался восемьдесят один хронометр и было совершено девять рейсов из Пулковой в Альтону и восемь в другую сторону. Результаты тринадцати хронометров были отклонены как несоответствующие, и выведенная долгота была поставлена в зависимость от остальных 68. Полученный таким образом результат отличается от последнего определения на $0^{\circ}.2$.

Береговая служба США организовала хронометрические экспедиции между Кембриджем, штат Массачусетс, и Ливерпулем, Англия, в 1849, 50, 51 и 55 годах. Вероятная погрешность результатов шести рейсов, по три в каждом направлении, в 1855 году составила $0^{\circ}.19$ при использовании пятидесяти хронометров.

Среди других методов определения разницы во времени можно упомянуть наблюдение определенных небесных явлений, которые видны в один и тот же абсолютный момент наблюдателями в различных частях земного шара, таких как момент начала или окончания лунного затмения, затмения спутников Юпитера тенью планеты, взрыв метеора и появление или исчезновение падающей звезды. Трудность идентификации этих последних упомянутых объектов и невозможность предсказать их появление препятствуют широкому использованию этого метода.

Могут использоваться наземные сигналы, и среди них могут быть те, которые передаются по электрическому телеграфу. Но когда две станции находятся рядом друг с другом, сигнал может быть подан на любой из них или на промежуточной станции, которая может наблюдаться на обеих, время может быть отмечено на каждой из станций и разница обнаружена непосредственно. Эти сигналы могут подаваться вспышками пороха, или появлением и исчезновением сильного света, или заранее согласованным движением любого легко видимого объекта. Гелиотроп, отражающий изображение солнца от одной станции к другой с возможностью внезапного его затмения, является полезным и эффективным устройством.

С хорошими результатами использовались различные истинно астрономические методы, среди которых можно упомянуть кульминации Луны, азимуты Луны, лунные расстояния и т.д.

Переходя теперь к использованию электрического телеграфа для этой цели, ниже приводится приблизительный обзор используемых методов. Предположим, что две станции А и В соединены проводом и снабжены часами, хронографами и транзитными приборами. Составляется список подходящих неподвижных звезд, и каждому наблюдателю выдается копия. Наблюдатель на восточной станции выбирает звезду из своего списка и устанавливает на нее свой транзитный прибор. У него есть ключ, с помощью которого он может посылать телеграфные сигналы по линии, а также отмечать время на своем собственном хронографе. В тот момент, когда он замечает звезду, пересекающую паутинную линию, которая представляет собой меридиан, он нажимает на свою клавишу, таким образом регистрируя время на своем собственном хронографе и на хронографе на станции В, и эту операцию он повторяет с таким количеством звезд, сколько необходимо. Б настраивает свой прибор на первую звезду, и когда она пересекает его меридиан, он нажимает клавишу, отмечая время на своем собственном хронографе, а также на хронографе А. Затем, не обращая внимания на инструментальные и личные ошибки, а также на ход часов, у А есть запись времени, в которое звезда прошла оба меридиана. Разница этих времен представляет собой разницу в искомой долготе, за исключением ошибки, вызванной временем, затраченным на передачу сигнала по проводу между станциями. У В также есть запись о той же разнице во времени с той же ошибкой, влияющей на нее противоположным образом. Средним значением этих двух различий будет истинное различие с устраненной ошибкой передачи. Преимущество этого метода заключается в том, что он не зависит от вычисленного положения звезды. Могут допускаться инструментальные ошибки, а также частота хода часов, и личная ошибка может быть устранена путем замены станций.

Однако у этого метода есть недостатки, неотделимые от него, особенно когда расстояние между меридианами велико. Звезда, наблюдаемая на первой станции, может быть закрыта облаками во время прохождения ею меридиана на второй. И погода, как правило, на двух станциях может быть облачной, так что, хотя звезды можно наблюдать с интервалами, все же может оказаться невозможным заметить прохождение одной и той же звезды по меридиану в обоих местах в одну и ту же ночь. Тогда телеграфные линии обычно являются собственностью какой-нибудь коммерческой компании, и, хотя их использование в течение короткого времени может быть предоставлено бесплатно, все же длительное их использование по мере необходимости, когда меридианы удалены друг от друга, оказалось бы серьезным препятствием для их обычной деятельности.

Наиболее широко используемый в настоящее время метод заключается в наблюдении на каждой станции ряда звезд совершенно независимо друг от друга. По этим звездам вычисляются ошибки часов и их скорость в зависимости от соответствующего местного времени. Затем в определенный заранее оговоренный период между станциями устанавливается связь и производится сравнение часов, которое показывает их точную разницу в данный момент. Применяя ошибку ко времени, показанному часами в данный момент, результатом является точное местное время на каждой станции, а применяя разницу между часами, показанную сравнением, легко получается требуемая разница в долготе.

Эти методы, как и электрический телеграф, возникли в Соединенных Штатах, и вскоре после того, как изобретение Морзе вошло в практическое употребление, они широко использовались Береговой службой для точного определения точек в каждой части страны, до которых можно было добраться, не жалея усилий, чтобы сделать определения как можно более точными. После завершения первой успешной прокладки атлантического кабеля в 1866 году была организована экспедиция под руководством доктора Б. А. Гулда с целью измерения расстояния по меридиану между Гринвичем и Военно-морской обсерваторией в Вашингтоне. Это было успешно осуществлено, несмотря на многочисленные трудности, и результат доказал, что уже сделанные определения, на которые больше всего полагались, были явно ошибочными. Ранее упоминавшиеся результаты хронометрической экспедиции 1855 года отличались друг от друга с точностью до секунды.

При составлении карт для использования в море первостепенное значение имеет точное определение широты и долготы. Штурман, отправляющийся в путешествие, должен знать точное местоположение пункта назначения, а также расположение опасностей, которых следует избегать. Он должен знать погрешность и скорость своего хронометра, когда отправляется в путь, но поскольку скорость не постоянна, у него должны быть какие-то средства для повторной оценки в любом месте, где он может остановиться. Если долгота этого места точно определена, операция получения ошибки и курса является простой и может спасти его судно от потери.

Для проведения съемок побережий или стран должны быть четко установлены отправные точки, и, хотя широту места определить сравнительно легко, долгота, за исключением случаев использования телеграфного метода, сопряжена с большей или меньшей неопределенностью.

В 1873 году коммодор Р. Х. Вайман, гидрограф Бюро навигации США, организовал с разрешения Военно-морского министерства экспедицию для телеграфного определения долготы в Вест-Индии и Центральной Америке. Только что были закончены подводные кабели Вест-Индской и Панамской телеграфных компаний, протянувшиеся от Ки-Уэста через Гавану и Сантьяго-де-Куба, на юг к Ямайке и Аспинуоллу и на восток через Виргинские и Наветренные острова к северо-восточному побережью Южной Америки, что дало замечательные возможности для точного определения многих точек. Давно было известно, что долготы различных точек Вест-Индии, Центральной и Южной Америки не согласуются, поскольку не было систематических попыток определить их по отношению друг к другу или к общей базе. Долгота в западной части Карибского моря зависела от положения маяка Морро в Гаване, которое было определено с помощью наблюдений. Далее на восток позиции зависели от позиции форта Кристиан в Сент-Томасе. Это, в свою очередь, зависело от обсерватории майора Ланга на острове Санта-Крус, примерно в сорока милях от него. Это положение зависело от многочисленных наблюдений за

кульминациями и затенениями Луны. Мартиника и Гваделупа на Наветренных островах были обследованы французскими офицерами, которые основывали свои позиции на долготах, полученных по кульминациям Луны. Абсолютное определение этих отправных точек, конечно, зафиксировало бы все точки, производные от них.

Военно-морское министерство выделило американский пароход "Форчун" для перевозки экспедиции, и лейтенант. Ответственным был назначен командер (ныне командер) Ф. М. Грин из США. Этот офицер уделял большое внимание предмету, был опытным наблюдателем и исключительно хорошо подходил для этой должности. В качестве главного астрономического ассистента были привлечены услуги мистера Майлза Рока, опытного астронома и компьютерщика, который в настоящее время является начальником пограничной службы Гватемалы. Разразившиеся осенью 1873 года неприятности с Испанией и Кубой из-за дела Вирджиниуса отложили экспедицию до следующего года, но в ноябре 1874 года старт был дан из Вашингтона, и после короткого пребывания в Кингстоне, Ямайка, Аспинуолл был достигнут в начале декабря. Мистер Рок с одним комплектом инструментов немедленно отправился в Панаму, в то время как лейтенант. Командер Грин остался в Аспинуолле с другим. Снаряжение для каждой группы состояло из: —во-первых, переносной обсерватории. Это было сделано из дерева в секциях, каркас из ясеня, покрытый шпунтованными сосновыми досками. Секции были соединены при установке железными коленями и болтами. В упакованном виде транспортировать его было несложно, и его можно было установить или снести за час. В собранном виде он был площадью около восьми квадратных футов, с дверями со всех сторон и навесной крышей. Крыша состояла из трех секций, средняя из которых была прикреплена на петлях, чтобы ее можно было поднять для наблюдения. Эти обсерватории оказались очень прочными и удобными в эксплуатации. Они использовались в течение ряда лет с редкими небольшими ремонтами, были перевезены за многие тысячи миль и установлены во множестве мест в Европе, Азии, Северной и Южной Америке. Они были спроектированы мистером Дж. А. Роджерсом и построены на Вашингтонской военно-морской верфи. По прибытии в пункт, где должны были проводиться наблюдения, после получения необходимых разрешений от местных властей первым делом было рассмотрено подходящее место для обсерватории. Основными требованиями были ясный вид на небо в меридиане, твердая земля, место, достаточно уединенное, чтобы не привлекать внимания любопытных зевак, и близость к телеграфному бюро или концу телеграфной линии. Когда такое место было найдено и получено разрешение от владельца на его использование, с помощью компаса была проложена приблизительная линия меридиана, и дом был построен с привязкой к ней. Вскоре опыт показал целесообразность внесения в обсерваторию определенных дополнений, не предусмотренных проектировщиком, но которые значительно повысили удобство и комфорт. Был сделан фундамент из бревен площадью около шести квадратных дюймов, скрепленных вместе на концах, которые можно было установить в нужное положение и выравнивать перед установкой обсерватории, что значительно облегчало эту операцию и придавало большую устойчивость. Пол был уложен на балки, поддерживаемые этим фундаментом. В разных местах были установлены полки, на которых размещались инструменты и небольшие приборы, а на столе в углу стоял хронометр и было удобное место для ассистента для записи наблюдений и т.д.

Основным используемым инструментом был транзит. Те, что были оборудованы для использования экспедицией, были спроектированы мистером Дж. А. Роджерсом и изготовлены под его руководством в ремонтной мастерской Гидрографического управления. Объективные очки, изготовленные фирмой Clarks в Кембридже, имели четкую диафрагму в 2 с половиной

дюйма и фокусное расстояние в тридцать дюймов. Инструменты имели призматическую или "ломаную" форму, при которой окуляр находится на одном конце оси, а свет отражается от стекла объекта к глазу призмой, расположенной на стыке трубы телескопа с осью. Наблюдателю не нужно менять положение своего глаза, независимо от зенитного расстояния до звезды. Это делает наблюдение гораздо менее утомительным и способствует точности. Окуляр был снабжен обычной сеткой в виде паутинки, а также филиарным микрометром для измерения зенитных расстояний в зависимости от широты. На конце оси окуляра имелся вертикальный измерительный круг, а инструмент был снабжен также горизонтальным кругом диаметром четырнадцать дюймов с градуировкой в десять секунд. Другими необходимыми деталями были уровни шагающего и зенитного телескопов, а также осветительные лампы. Концы оси опирались на Ys на концах поперечного рычага, который в своем центре был привинчен к верхней части вертикальной оси, закрепленной в гнезде, венчающем штатив. Эта вертикальная ось имела слегка коническую форму и точно входила в свое гнездо. Винт был расположен так, что ось, а вместе с ней и инструмент, можно было слегка приподнять, когда он легко поворачивался горизонтально в любое желаемое положение, затем обратное движение винта опускало ось на свое место, когда инструмент прочно удерживался за счет трения. Сначала для опоры инструмента использовалась переносная подставка, сделанная в форме усеченного конуса из прочных дубовых шестов, прочно скрепленных железными обручами, а при установке заполненная песком или землей. Впоследствии было установлено, что кирпичный пирс более устойчив, а деревянные были выброшены.

Не менее важным при перевозке был хронометр. Экспедицию снабдили четырьмя из них, изготовленными Негусом из Нью-Йорка. Они были отрегулированы по звездному времени и снабжены механизмом отключения. Он состоит из зубчатого колеса, приводимого в действие поддоном для драгоценностей, прикрепленным к легкой стальной пружине. В этой пружине имеется платиновый выступ, который соприкасается с другим платиновым выступом, за исключением случаев, когда на пружину воздействует зубчатое колесо. Эти точки соединены соответственно с клеммами на внешней стороне хронометра и изолированы друг от друга, за исключением точки соприкосновения. Электрическая цепь хронометра замкнута, за исключением того момента, когда зубья колеса, воздействующего на поддон для драгоценностей, разделяют точки. Цепь размыкается примерно на одну сороковую секунды и замыкается в остальное время. Один зуб в колесе опущен, и цепь остается непрерывной в тот момент, который является началом каждой минуты. Каждый хронометр снабжен конденсатором, который поглощает дополнительный ток и предотвращает подгорание контактных точек. Эти хронометры были самыми превосходными приборами, скорость, как правило, была небольшой и очень регулярной, и, по-видимому, течение никак не влияло на нее. Они все еще используются и так же эффективны, как и прежде.

Сначала экспедиция была снабжена заменителем хронографа в виде старомодного телеграфного регистра Морзе. При этом стальное острие или стилет прижимался электромагнитом к длинному рулону бумаги, разматываемому часовым механизмом с более или менее постоянной скоростью. Этот магнит находился в цепи с хронометром и ключом отключения в руке наблюдателя. Пока электрическая цепь была замкнута, стилет оставлял на бумаге непрерывную прямую линию с вмятинами; но как только она прерывалась либо хронометром, либо ключом наблюдателя, стилет отлетал назад и не оставлял на бумаге следов до тех пор, пока цепь снова не замыкалась. В результате работы хронометра на листе бумаги образовалась серия прямых углублений длиной от одного до двух дюймов, разделенных

немаркированными промежутками длиной от $\frac{1}{16}$ до $\frac{1}{8}$ дюймов. При нажатии клавиши на бумаге оставалось независимое свободное пространство, и по соотношению расстояния между началом этого промежутка и началом вторых промежутков, непосредственно предшествующих и следующих за ним, определялось время нажатия клавиши. Пропуск перерыва на шестидесятой секунде привел к удвоению продолжительности, и, следовательно, начало минуты было легко распознано. Эти инструменты очень хорошо выполняли свою задачу, но имели несколько недостатков. Скорость движения бумаги не была регулярной; когда часовой механизм заводился в первый раз, движение было быстрым, а вторые промежутки длинными, и по мере того, как пружина опускалась, метки становились все короче и короче. Другим недостатком была большая длина скругления; с промежутками длиной всего в дюйм требовалось пять футов бумаги для записи времени в минуту, а после ночного наблюдения оставалось несколько сотен футов для осмотра, измерения и записи, что занимало большую часть следующего дня. Останавливая прибор между наблюдениями, можно было кое-что получить в этом отношении, но это приводило к некоторой путанице и ошибкам в ведении записей. Они использовались только в течение одного сезона, и вместо них были приобретены два цилиндрических хронографа производства Bond of Boston. Это были прекрасные приборы, но несколько слишком хрупкие, чтобы выдержать необходимую транспортировку. В этих приборах, как и в большинстве других хронографов, цилиндр диаметром около шести дюймов приводится во вращение часовым механизмом раз в минуту. Электромагнит, установленный на каретке, приводимой в действие тем же часовым механизмом, перемещается вдоль цилиндра в направлении, параллельном его оси, со скоростью примерно одна восьмая дюйма в минуту. К якорю магнита прикреплена ручка, острие которой упирается в лист бумаги, обернутый вокруг цилиндра. Пока цепь проходит через катушки магнита, ручка чертит на бумаге непрерывную спиральную линию, но когда цепь прерывается хронометром или ключом, она отлетает в сторону, совершая смещение, и немедленно возвращается в свое положение, как только цепь снова замыкается. Результатом является разделение всей поверхности листа на вторые пробелы, с которых наблюдения могут быть считаны с наибольшей легкостью.

Сначала для подачи электрического тока использовалась модификация батареи Сми, но она оказалась очень ненадежной по прочности, была заменена гравитационной батареей, а затем было приобретено несколько элементов Лекланше.

Во время первой экспедиции телеграфных приборов при себе не было, но те, которые были необходимы, можно было легко получить у телеграфных компаний. Линия между Аспинуоллом и Панамой находилась в хорошем состоянии, и не возникло никаких проблем с обменом сигналами времени, с помощью которых производилось сравнение хронометров. Провода были протянуты от обсерваторий в каждом месте к соответствующим телеграфным конторам, а для обмена сигналами подсоединены непосредственно к концам линии.

Когда все было готово, процедура работы была следующей: — Тщательно выровненный транзит был установлен на меридиане путем наблюдения за зенитными и циркумполярными звездами. Затем наблюдалось от шести до десяти временных звезд и две или три циркумполярные, инструмент был перевернут в Ys, и почти такое же количество звезд наблюдалось в новом положении. В определенное согласованное время, обычно когда обычная работа телеграфной линии на день заканчивалась, провода подключались, и один из операторов приходил в обсерваторию, чтобы помочь поддерживать связь. С помощью простого устройства реле в цепях линейки и хронографа хронометр на одной станции был настроен так, чтобы

регистрировать свои секундные удары на хронографе на другой станции, который все время градуировался на секунды собственным хронометром. Это делалось около пяти минут, и время начала и окончания было отмечено. Затем соединения поменяли местами, и обоим хронометрам позволили в течение пяти минут отбивать показания хронографа на первой станции.

Этот метод обмена сигналами был применим только по наземным линиям связи или по очень коротким кабелям. Обычному реле, используемому на наземной линии связи, для работы требуется сильный ток, и на него ни в малейшей степени не повлиял бы слабый импульс, посылаемый по длинному кабелю, следовательно, когда экспедиция пришла сравнивать хронометры на протяжении 600 миль кабеля между Аспинуоллом и Кингстоном, необходимо было использовать другой метод. В то время прибором, широко используемым на подводных кабельных линиях, было то, что известно как зеркальный гальванометр Томпсона. Он состоит из катушки очень тонкой изолированной проволоки, с большой осторожностью намотанной на катушку или шпульку из вулканита диаметром около трех дюймов и толщиной 1½ дюйма. В отверстие в центре катушки вставляется небольшая трубка, так что конец трубки будет находиться в центре катушки. На конце трубки вмонтировано маленькое зеркальце, подвешенное в вертикальном положении на одном вертикальном волокне шелка. Горизонтально на обратной стороне этого зеркала закреплен небольшой постоянный магнит длиной примерно в диаметр зеркала или примерно от одной восьмой до четверти дюйма. Зеркало и магнит вместе весят всего одну или две крупинки. Когда электрический ток пропускается через эту катушку, он отклоняет магнит, а вместе с ним и зеркало вправо или влево. Устройство чрезвычайно чувствительно, поэтому на него воздействуют очень слабые токи. Связь с прибором такого типа поддерживалась по атлантическим кабелям с помощью тока, протекающего от батареи, состоящей из цельного медного капсюля-ударника с небольшим кусочком цинка и каплей подкисленной воды. Зеркало используется для того, чтобы было видно движение магнита. Катушка установлена на штативе таким образом, чтобы она находилась примерно в восьми дюймах над столом. На расстоянии восемнадцати дюймов или двух футов установлена лампа. Она окружена экраном, который отсекает весь свет, за исключением того, который проходит через трубку, направленную к зеркалу. Линзы в трубке фокусируют свет на зеркале, и оттуда он отражается на вертикальной белой поверхности, например, на листе бумаги, на подходящем расстоянии и выглядит как маленькое блестящее пятнышко. Движение магнита вызывает горизонтальное отклонение этого пятна вправо или влево в зависимости от направления тока, проходящего через катушку. Поскольку эти движения могут быть произведены по желанию с помощью ключа на передающей станции, необходимо только применить к ним точки и тире азбуки Морзе, чтобы иметь очень готовое и совершенное средство связи. Для непосвященного зрителя поразительна легкость, с которой опытный оператор переводит эти, казалось бы, бессмысленные движения. Если кабель длинный и находится в плохом состоянии, сигналы иногда почти незаметны, в то время как любое незначительное сотрясение стола или прибора приведет к сильному и нерегулярному эффекту. Токи заземления также будут вызывать вибрации, которые трудно отличить от сигналов, и если, как это иногда бывает, аккумулятор подключен неправильно, сигналы будут обратными. Несмотря на эти недостатки, опытный оператор считывает сообщение и редко допускает ошибку. Этот прибор все еще используется на некоторых кабельных линиях, но на большинстве из них он был заменен звукозаписывающим прибором, также изобретением сэра У.М. Томпсона, который почти столь же чувствителен и о котором я расскажу позже. Клавиша,

используемая в соединении с этими приборами, как зеркалом, так и самописцем, состоит из двух рычагов, соединенных таким образом, что нажатие на один из них вызывает подачу тока по линии в одном направлении, в то время как другой посылает его в противоположном.

Метод, принятый для сравнения хронометров с помощью этих приборов, был следующим: — Когда все было готово к обмену сигналами, наблюдатель на одном из постов садился так, чтобы ему был виден циферблат хронометра, положив руку на кабельный ключ. За десять секунд до начала минуты, как показывает секундная стрелка, он быстро нажал на клавишу несколько раз подряд, таким образом посылая серию импульсов по линии, которые проявлялись на другом конце в виде быстрого перемещения огонька взад-вперед. Это был предупредительный сигнал, и наблюдатель на втором посту, не сводя глаз со светофора, точно так же постучал по клавише своего хронографа, сделав серию отметок, которые указывали на начало сравнения. Первый наблюдатель ровно в шестидесятую секунду по своему хронометру быстро и твердо нажал на клавишу и повторял эту операцию каждую пятую секунду в течение одной минуты. Вторым наблюдатель быстро нажал на клавишу, как только увидел движение огонька, таким образом зафиксировав время на своем хронографе. Минута, в которую был отправлен первый сигнал, затем передавалась по телеграфу и повторялась обратно, чтобы застраховаться от ошибки, и операция повторялась до тех пор, пока шестьдесят пять сигналов не были отправлены с одной станции и приняты на другой. Затем второй наблюдатель точно таким же образом послал такое же количество сигналов первому, таким образом, произведя шестьдесят пять сравнений хронометров в каждом направлении. На результаты, полученные с помощью этого метода, влияют ошибки по двум причинам. Первая - личная ошибка наблюдателей при отправке и приеме сигналов, а вторая - время, затрачиваемое электрическим импульсом на прохождение по линии и через приборы. Если на каждой станции используется аккумулятор одинаковой мощности и сопротивление приборов одинаковое, ошибки, возникающие из-за этого последнего источника, будут устранены двойной заменой. Наблюдатель, посылающий сигналы, следил за хронометром и отсчитывал секунды как глазом, так и ухом, слегка двигая рукой, которую он держал на клавише, в унисон с ударами, и, таким образом, мог быть уверен, что нажмет клавишу в нужное время в течение очень малой доли секунды. С другой стороны, после фактического перемещения источника света теряется значительное время, прежде чем наблюдатель может нажать клавишу своего хронографа, и основной ошибкой, влияющей на результат, является разница в этом времени у двух наблюдателей, которая оказалась очень небольшой.

Как я уже говорил, кабель впервые был использован при измерениях между Кингстоном и Аспинуоллом, лейтенант. Коммандер Грин занимал первую станцию, а мистер Рок - вторую. После успешного завершения этой связи были проведены измерения от Сантьяго-де-Куба до Кингстона и Гаваны. Предполагалось провести измерения от этой последней точки до Ки-Уэста, но примерно в это время там вспыхнула желтая лихорадка, и министр военно-морского флота приказал экспедиции вернуться. "Форчун" прибыл в Вашингтон в апреле 1875 года, и время до ноября было потрачено на обработку зимних наблюдений. В общих чертах эта работа заключается в следующем: — На основе многолетних наблюдений были найдены точные положения на небе большого количества неподвижных звезд, так что время их прохождения любого меридиана может быть вычислено с большой точностью. Транзитный инструмент снабжен проушиной, содержащей ряд параллельных линий, обычно сделанных из паутинного шелка. Они помещаются в фокус прибора, и он устанавливается таким образом, чтобы средняя линия группы находилась в плоскости меридиана. Наблюдатель составляет список желаемых

звезд и, установив свой прибор на те, которые он может выбрать, фиксирует время, в которое они проходят каждую из паутинных линий, нажимая на клавишу своего хронографа. Если бы не было инструментальных ошибок, которые можно было бы обнаружить и учесть, если бы местоположение звезды было абсолютно известно, и у наблюдателя не было личного уравнивания, тогда было бы необходимо только для того, чтобы найти ошибку часов, наблюдать одну звезду на средней линии визирной сетки. Разница между временем прохождения по часам и реальным временем, как уже известно, была бы ошибкой часов, и никаких дальнейших проблем не потребовалось бы. Но поскольку ни одно из этих условий не выполняется, необходимо умножить наблюдения, чтобы исключить случайные ошибки, и получить инструментальные поправки, которые могут быть применены для получения наиболее вероятного результата. Случайные ошибки зрения и восприятия практически устраняются за счет прохождения звезды по нескольким линиям вместо одной и использования среднего значения. Некоторые инструментальные ошибки вызваны следующими причинами. Если оси, поддерживающие телескоп, неодинаковы по размеру, ось трубы будет смещена в ту или иную сторону от меридиана, и звезду можно будет наблюдать либо до, либо после его пересечения. Вес всех транзитных инструментов вызывает изгиб горизонтальной оси, и этот эффект достигает максимума у инструментов с призматическим рисунком. Поперечные линии должны быть отрегулированы таким образом, чтобы средняя линия находилась точно по оси трубки, или, поскольку это редко удается сделать, необходимо найти результирующую ошибку, называемую коллимацией. Горизонтальная ось прибора должна быть как можно более ровной, и погрешность в этом отношении должна быть обнаружена путем частого применения тонкого спиртового уровня. Наконец, прибор должен быть направлен как можно ближе к северной и южной точкам горизонта, и любая ошибка в этом отношении должна быть исправлена. Результатом каждой из этих ошибок является то, что прохождение звезды регистрируется слишком рано или слишком поздно, и для получения истинного результата все они должны быть найдены и применены с соответствующими знаками. Неравномерность шарниров и поправка на изгиб определяются путем тщательных измерений и наблюдений при первом использовании инструмента и регистрируются как константы, которые будут применяться при всех последующих работах. Трубки уровня градуированы, и значение их делений получено в угловой мере. Ошибка коллимации определяется путем наблюдения звезд вблизи зенита в одном положении прибора, а затем реверсирования и наблюдения за другими, или путем прохождения медленно движущейся звезды над частью паутинных линий, затем реверсирования и наблюдения за теми же интервалами в обратном порядке. Погрешность определения азимута, или отклонения от северной и южной линий, определяется путем сравнения наблюдений звезд, зенитные расстояния которых значительно различаются. Все эти поправки были найдены и применены к наблюдению за каждой звездой, результатом является правильное время прохождения, показанное хронометром, а разница между этим временем и истинным временем является погрешностью хронометра. Среднее значение наблюдений нескольких звезд за одну и ту же ночь дает очень точное значение этой ошибки часов, и путем сравнения результатов работы нескольких ночей определяется коэффициент. Применяя коэффициент к ошибке часов, можно уменьшить ее до любой требуемой эпохи, как, например, среднее время обмена сигналами времени, и легко найти разницу в долготе. Как можно себе представить, вычисление и применение всех этих ошибок, проявление величайшей осторожности для обеспечения точности - длительный и утомительный процесс. Описанные операции дают очень близкий результат, но для достижения максимально возможной точности вычисления снова производятся методом наименьших квадратов.

Осенью 1875 года экспедиция снова вышла в поле, на этот раз на пароходе с боковым колесом "Геттисберг", который был гораздо лучше приспособлен для работы, чем "Фортуна". Первое измеренное звено было между Ки-Уэстом и Гаваной. Ки-Уэст уже был телеграфно определен береговой съемкой и теперь представлял собой базу для завершенной системы измерений и для тех, кому предстояло следовать. Следующее измерение проводилось между Кингстоном и Сент-Томасом. Затем из последнего места на Антигуа и в Порт-Спейн, Тринидад. Из Порт-Спейна измерения проводились на Барбадосе и Мартинике. Затем позиция в Сент-Томасе была вновь занята, и оттуда были произведены измерения в Сан-Хуане, Порто-Рико и Санта-Круссе. На этом работа в Вест-Индии закончилась, поскольку были измерены различия в долготе почти между всеми важными пунктами, соединенными телеграфом. Широта всех станций также определялась методом зенитного телескопа, и положение станций привязывалось либо к ранее использованному месту наблюдения, когда его удавалось идентифицировать, либо к какому-нибудь заметному ориентиру.

Между Сент-Томасом и Санта-Крусом измерение производилось дважды, наблюдатели поменялись станциями по завершении первой серии наблюдений. Это было сделано для того, чтобы устранить влияние их личных ошибок и получить их значение, которое можно было бы применить к другим измерениям. Давно известно, что разные люди воспринимают одно и то же явление в разное время, по-разному у разных людей, но разумно постоянно у одного и того же человека. В конкретном случае наблюдения за прохождением звезды большинство людей запишут это на хронограф от одной до трех десятых секунды после того, как это произойдет. При методе наблюдения на глаз и ухо ошибка обычно намного больше. Однако весь вопрос личного равенства является неоднозначным, и я не буду пытаться обсуждать его, а лишь приведу некоторые результаты, полученные в этой конкретной работе. При измерениях долготы ошибка, вызванная этой причиной, составляет половину разницы в личном уравнении двух наблюдателей. Если бы эта разница оставалась постоянной, то было бы легко найти ее раз и навсегда и применить ко всем измерениям, сделанным одними и теми же наблюдателями. В работе по Вест-Индии предполагалось, что она действительно оставалась постоянной, и половина разницы между двумя измерениями, сделанными от Сент-Томаса до Санта-Круса, была применена ко всем остальным звеньям. Коррекция была довольно небольшой, составив всего $0^{\circ}.025$. В последующей работе того же самого и других наблюдателей было сочтено разумнее вообще не вносить никаких исправлений, а не вносить одно, которое, вероятно, было неточным и могло содержать много ошибок. Чтобы показать колебания, которым подвержена эта неуловимая величина, я приведу результаты некоторых наблюдений, сделанных для ее определения наблюдателями, занятыми той же работой в последующий период. В апреле и мае 1883 года в Галвестоне, штат Техас, два наблюдателя Д. и Н., только что завершившие телеграфные измерения между этим местом и Вера-Крус, Мексика, сделали несколько наблюдений для определения своего относительного личного уравнения, наблюдая прохождение альтернативных звезд при тех же условиях, насколько это возможно. Оба использовали одни и те же приборы - транзит, хронометр и хронограф. 30 апреля были сделаны два набора наблюдений, показавших, что разница в уравнениях равна $0^{\circ}.26$. 1 мая один набор дал $0^{\circ}.32$, а другой $0^{\circ}.29$. 2 мая был сделан только один сет, дающий $0^{\text{секунд}}.36$, что соответствует $0^{\text{секундам}}.07$ за два дня. В июне 1884 года, год спустя, в Военно-морской обсерватории в Вашингтоне была проведена еще одна серия наблюдений того же характера, и в те же ночи персональная вычислительная машина, изобретенная профессором Дж. Для сравнения был использован Eastman. Это прибор, в котором искусственная звезда сделана так, чтобы

регистрировать свой собственный пролет по проводам визирной сетки, в то время как наблюдатель фиксирует то же самое с помощью клавиши хронографа. Разница, очевидно, заключается в личной ошибке наблюдателя. Это дает абсолютное уравнение наблюдателей, а их разница является относительным уравнением и должна соответствовать уравнению, найденному методом альтернативных звезд. Некоторые из результатов были следующими: —4 июня разница с помощью машины в их личных ошибках составила $0^{\circ}.16$, а по наблюдениям за звездами $0^{\circ}.24$, 15 июня машина выдала $0^{\circ}.10$, а звезды $0^{\circ}.24$, 16 июня машина выдала $0^{\circ}.14$, звезды $0^{\circ}.13$, очень близкое совпадение, 17-го числа машина выдала $0^{\circ}.07$, а звезды $0^{\circ}.18$. Наблюдатель N. в сочетании с другим, С., у которого не было такого большого опыта в наблюдениях, дал еще более противоречивые результаты. 20 июня машина выдала в качестве их относительного уравнения $0^{\circ}.08$, в то время как наблюдения за звездами дали $0^{\circ}.27$, 23 июня машина $0^{\circ}.13$, звезды $0^{\circ}.51$, а 28 июня машина $0^{\circ}.20$, звезды $0^{\circ}.35$. В случае с первыми двумя наблюдателями среднее значение определений, составляющее около $0^{\circ}.20$, могло быть применено к измерениям, выполненным ими, но поскольку они были выполнены при любых климатических условиях, в широтах, варьирующихся от 30° северной широты до 36° Южной широты, и при различном состоянии здоровья и физическом комфорте, был сделан вывод о том, что вообще не следует вводить никаких поправок, кроме той, которая может содержать значительную ошибку. Во всей работе было принято, насколько это возможно, размещать наблюдателей попеременно к востоку и западу друг от друга, чтобы результат личной ошибки в одном измерении был в большей или меньшей степени нейтрализован в следующем. Конечно, метод обмена станциями и проведения двух измерений расстояния по каждому меридиану позволил бы наилучшим образом решить эту проблему, но, за исключением определенных благоприятных условий, этому препятствуют соображения времени и затрат. При измерении между Галвестоном и Вера-Крус, упомянутом выше, предполагалось поменяться станциями, но к моменту завершения первого измерения сезон был уже довольно далеко продвинулся, в Вера-Крус существовала опасность желтой лихорадки, и наблюдатель, направлявшийся туда в то время, если бы он избежал болезни, был бы уверен, что ему запретят въезд в Соединенные Штаты на три недели или месяц после выезда из Мексики.

После завершения работ в Вест-Индии и публикации их результатов в 1877 году Бюро навигации решило направить экспедицию с той же целью к восточному побережью Южной Америки. Использовались кабели, протянувшиеся от Пара на севере Бразилии до Буэнос-Айреса в Аргентинской Республике. Когда-то кабель соединял эту систему с Вест-Индией через Британскую Гвиану и Тринидад, но одно из звеньев было оборвано, и не было никакой перспективы его ремонта, в противном случае за отправную точку можно было бы взять станцию, установленную на Тринидаде в 1874 году. Однако между Англией и Бразилией существовало прямое сообщение через Португалию, а также острова Мадейра и Зеленого Мыса. Лиссабон, казалось, был самым удобным местом для старта, но его долгота никогда не определялась по телеграфу, и было решено обратиться к Французскому бюро долгот с просьбой оказать содействие в проведении этого измерения из Парижа. Эта просьба была с готовностью удовлетворена, но по какой-то причине соглашение не было соблюдено. Для использования Экспедицией было оборудовано старомодное парусное судно "*Гвардия*". Ком. Командование было поручено Грину. Поскольку мистер Рок был занят другим делом, его место занял лейтенант. Ком.(ныне командир) К. Х. Дэвис, США. После того как инструменты были приведены в надлежащий порядок, а при необходимости доставлены новые припасы, экспедиция отплыла из Нью-Йорка в Лиссабон во второй половине октября 1877 года. "*Гардиан*" плывал медленно,

погода была суровой, а ветер обычно дул попутный, следовательно, на переход ушел месяц. Предполагалось произвести первый промер между Лиссабоном и Фуншалом, Мадейра. Лейтенант. Ком. Дэвис с отрядом и инструментами занял последнюю станцию, отправившись почтовым пароходом при первой возможности. Кабель из Англии идет не прямо в Лиссабон, а в небольшой городок под названием Каркавеллос на побережье, примерно в двенадцати милях от города. Поскольку подключить наземную линию из Лиссабона напрямую к кабелю было практически невозможно, при обмене сигналами необходимо было использовать другой метод или, скорее, комбинацию методов. Офицер корабля был отправлен в Каркавеллос, снабженный хронометром и хронографом. Когда пришло время для обмена сигналами, он сначала сравнил свой хронометр с датчиком в Лиссабоне автоматическим методом, используемым на наземных линиях связи, затем с фуншалским хронометром по кабелю с помощью зеркального гальванометра. Наконец, было проведено второе автоматическое сравнение с Лиссабоном. На основе данных, полученных в результате этих сравнений, было легко вычислить разницу между хронометрами в Лиссабоне и Фуншале. Лиссабонская группа была с большой вежливостью принята директором Королевской обсерватории, капитаном. Оом ВМС Португалии, и им предоставили в пользование небольшую отдельную обсерваторию рядом с главным зданием. Группа в Фуншале выбрала место на крепостных валах старого форта, откуда открывался прекрасный обзор и которое находилось недалеко от места посадки троса. Здесь произошла авария с транзитным прибором, которая, к счастью, была легко устранена. Незадолго до начала наблюдений, в первую ночь, ветер, дувший почти ураганный, сорвал часть крыши с обсерватории и уронил одну ее секцию внутрь. "Транзит" был сбит с пирса и, как сначала думали, сильно пострадал. К счастью, были приняты меры предосторожности, чтобы захватить с собой пару запасных инструментов, позаимствованных у Комиссии по прохождению Венеры на случай подобного несчастного случая. Фуншалской стороне был предоставлен один из них, который был готов к использованию к следующей ночи, а поврежденный был отправлен в Лиссабон для ремонта. Повреждение оказалось меньшим, чем предполагалось, и ремонт был легким делом. По завершении этого измерения лиссабонская группа отправилась на Сент-Винсент, один из островов Зеленого Мыса. Это бесплодное и пустынное место вулканического образования, но оно находится на пути следования пароходов из Европы в Африку и Южную Америку и имеет большое значение как станция добычи угля. Измерения были сделаны от этой точки до Фуншала и до Пернамбуку в Бразилии, а затем Guard отплыл в Рио-Жанейро. По прибытии в этот пункт после долгого перехода было обнаружено, что кабель между Рио и Пернамбуку был оборван, и, поскольку в ближайшее время его починить не представлялось возможным, партия из Пернамбуку была отправлена почтовым пароходом в Рио, а оттуда в Монтевидео. Измерение было произведено между Рио и Монтевидео, а затем между последним местом и Буэнос-Айресом, лейтенант. Ком. Грин занял для этой цели станцию Монтевидео. Положение обсерватории в Буэнос-Айресе было сопоставимо с положением, которое незадолго до этого занимал доктор Б. А. Гулд, директор Аргентинской национальной обсерватории, при аналогичном измерении между этим местом и Кордовой.

Теперь обе стороны вернулись в Рио только для того, чтобы обнаружить, что кабель все еще оборван. Чтобы быть готовым к работе, как только его нужно будет отремонтировать, лейтенант. Ком. Грин отправился на корабле в Баию и основал там станцию, лейтенант. Ком. Дэвис со своей группой остается в Рио. Прождав месяц и по-прежнему не видя никаких перспектив на ремонт троса, экспедиция, наконец, отплыла домой, прибыв в Норфолк, штат Вирджиния, после приятного и не богатого событиями сорокапятидневного путешествия. Ремонт кабеля был

завершен только через несколько месяцев после этого. В мае следующего года партия была снова отправлена для завершения измерений на побережье Бразилии, а также для проведения измерений от Гринвича до Лиссабона, поскольку Французское бюро долгот не выполнило своего обещания провести измерения из Парижа. Поскольку для этой цели не было подходящего судна, путешествие было совершено почтовым пароходом. По прибытии в Англию была проведена беседа с королевским астрономом, который с готовностью согласился помочь в работе. Лейтенант. Ком. Соответственно, Грин основал свою обсерваторию в месте посадки кабеля в Порткарноу в Корнуолле, и лейтенант. Ком. Дэвис проследовал в Лиссабон и занял станцию, использовавшуюся там годом ранее. Из-за туманной и дождливой погоды, преобладавшей в Англии в то время года, было признано невозможным проводить какие-либо астрономические наблюдения в обсерватории Порткурноу. Таким образом, работа была выполнена следующим образом: —Наблюдения проводились в Гринвиче и Лиссабоне, а Порткурноу и Каркавеллос использовались в качестве передающих станций. Хронометр в Порткурноу автоматически сравнивался с часами в Гринвиче, а по кабелю - с хронометром в Каркавеллосе. Последнее было автоматически сопоставлено с данными, полученными в Лиссабоне, до и после обмена телеграммами. В это время в Carcavellos были проведены некоторые эксперименты с целью сделать прием сигналов времени по кабелю автоматическим, тем самым избавившись от персонального уравнивания приемника. Инструментом, используемым для обычной работы с кабелем, был так называемый сифонный регистратор, также изобретенный сэром У.М. Томпсоном. Томпсон. При этом небольшой моток тонкой проволоки подвешивается на шелковом волокне между полюсами мощного постоянного магнита. Токи от кабеля проходят через эту катушку, и действие заключается в отклонении ее вправо или влево, точно так же, как отклоняется зеркало в уже описанном приборе. К этому змеевику прикреплен сифон, изготовленный из стеклянной капиллярной трубки. Один конец сифона опускается в резервуар с анилиновыми чернилами, а другой нависает непосредственно над центром бумажного полотна, которое разматывается с помощью часового механизма. Если бы сифон касался бумаги, слабые токи, посылаемые по кабелю, были бы бессильны сдвинуть ее с места из-за трения, и для получения метки необходимо было бы найти какой-нибудь способ проталкивания чернил через капиллярную трубку. Это достигается за счет положительной электризации чернил и отрицательной - бумаги с помощью небольшой индуктивной машины, приводимой в движение электродвигателем. Усилия двух электрических элементов, направленное на объединение, выталкивает чернила через тюбик, и они появляются на бумаге в виде последовательности маленьких точек. Когда бумага находится в движении, а катушка в состоянии покоя, эти точки образуют прямую линию вдоль середины скругления, но как только через катушку пропускается ток, сифон перемещается вправо или влево, делая смещение относительно этой линии. Эти смещения с той или иной стороны используются в качестве точек и тире азбуки Морзе. Сигнал времени, отправленный по кабелю, пока этот прибор был включен в сеть, отображался на бумаге в виде одного смещения, и было необходимо только разбить бумагу на секундные интервалы с помощью местного хронометра, чтобы обеспечить требуемую автоматическую запись. Обычную схему хронометра нельзя было пропустить через катушку напрямую, так как тогда она заряжала бы кабель и создавала помехи сигналам, и, кроме того, ток, если только за счет введения высокого сопротивления его сила не была уменьшена, безошибочно привел бы катушку в такое сильное движение, что сломал бы сифон, если бы не причинил других повреждений. Результат был получен таким образом; в схему хронометра было вставлено обычное телеграфное реле, и якорь, естественно, двигался в такт ударам. К этому якорю был прикреплен один конец тонкой нити. Другой конец был прикреплен к тонкому куску

эластичной латуни, который одним концом был прикреплен к каркасу, поддерживающему бумагу, таким образом, что другой конец касался металлического сосуда с чернилами, за исключением тех случаев, когда нить была натянута достаточно туго, чтобы ее можно было оторвать. Это делал якорь реле, пока цепь в хронометре была замкнута, но как только он прерывался в начале секунды, натяжение нити ослабевало, и латунь прижималась к чернильнице, позволяя положительному и отрицательному электричеству соединяться независимо от сифона. Затем чернила перестали течь до тех пор, пока пружинка не была оттянута, таким образом, оставив небольшое пустое пространство в линии точек и образовав очень хорошую хронографическую запись. Это приводило к небольшой ошибке из-за промежутка времени, прошедшего между отпусканием пружины якорем и ее ударом по чернильнице. Если бы было время для более масштабного эксперимента, эту трудность можно было бы преодолеть. Или, если бы на обеих станциях был применен один и тот же метод, на результат повлияла бы только разница во времени вращения латунной пружины, которая была бы ничтожной. Нехватка времени для экспериментов и тот факт, что наблюдатели не желали вводить непроверенные методы в цепочку измерений, большинство звеньев которой уже были завершены, препятствовали какому-либо использованию этого достижения. Измерение между Гринвичем и Лиссабоном завершено удовлетворительно, лейтенант. Ком. Грин по приказу Военно-морского министерства вернулся в Соединенные Штаты, и лейтенантом были измерены связи между Рио и Пернамбуку, а также между последним местом и Пара. Ком. Дэвис и писатель завершили работу экспедиции, после чего группа вернулась в Вашингтон.

Расчеты, проведенные в ходе этой работы, показали несколько удивительный факт, что ранее принятое положение Лиссабона по долготе отличалось от истинного примерно на две мили. Долгота Рио-Жанейро всегда вызывала более или менее сомнения, различные определения расходились на целых девять миль, но положение, окончательно установленное лучшими авторитетными источниками, очень точно совпадало с положением, полученным по телеграфу.

Следующая экспедиция была отправлена Навигационным бюро в Китай, Японию и Ост-Индию, лейтенант. Ком. Грин все еще за главного. Офицеры, составлявшие отряд, отплыли из Сан-Франциско на почтовом пароходе в апреле 1881 года в Иокогаму, где они присоединились к американскому пароходу "Палос". От Гонконга на север до Владивостока в Восточной Сибири кабели принадлежали датской компании. От Гонконга на юг и запад они были собственностью английских компаний. Начиная с Владивостока, наблюдения велись на всех станциях азиатского побережья, за исключением Пенанга, вплоть до Мадраса, Индия. Предполагалось попытаться в какой-то мере использовать автоматический метод приема сигналов времени в этой работе, но по прибытии в Японию было обнаружено, что записывающий инструмент, используемый датской компанией, полностью отличается от того, который используется английскими линиями. Он состоял из серии электромагнитов, действующих на единый якорь, на котором находился сифон, сделанный из серебра. Сигналы состояли из длинных и коротких движений в одну сторону от средней линии, вместо равных отклонений в обе стороны, как в регистраторе Томпсона. Была предпринята попытка преобразовать этот прибор в реле, заставив сифон замкнуть цепь, но это не увенчалось успехом. Движения сифона были недостаточно регулярными, и контакт не был прочным. Следовательно, по-прежнему применялся зеркальный метод обмена сигналами.

Долгота позиции, занятой во Владивостоке, была определена русскими телеграфно из Пулкова, используя наземные линии связи через Сибирь. Англичане также определили позицию в

Мадрасе, используя кабели, протянутые через Средиземное и Красное моря. Работа экспедиции Соединенных Штатов объединила эти две позиции, завершив цепочку измерений протяженностью более многих тысяч миль, сделанных наблюдателями разных национальностей в различных климатических условиях. Следовало ожидать, что в конечном результате будет обнаружено значительное расхождение, но, взяв долготу Владивостока, полученную из Мадраса, и сравнив ее с той, которая была определена русскими, разница составила всего 0°.39. Принимая все во внимание, этот результат был отрадно близким. По завершении этой серии определений подключение Leut. Коммандер Грин был отстранен от работы, он получил повышение до звания командера.

Следующей работой руководил лейтенант. Ком. Дэвисом и заключался в определении в 1883-84 годах позиций в Мексике, Центральной Америке и на западном побережье Южной Америки. только что были закончены работы по прокладке кабелей, протянувшихся от Галвестона, штат Техас, до Вера-Крус, оттуда через Мексику к Тихому океану и вниз по этому побережью до Лимы, Перу, где было установлено соединение с другой системой, простирающейся до Вальпараисо. Галвестон был точкой, определенной при обследовании побережья, и измерение оттуда до Вера-Крус было произведено первым. Он был завершен в мае 83-го, а осенью того же года группа отправилась к побережью Южной Америки, где были установлены станции и проведены наблюдения в различных точках от Вальпараисо до Панамы и в одной точке, Ла-Либертад, в Центральной Америке. Сначала планировалось распространить серию через перешеек Теуантепек и соединить с Веракрусом, но нехватка времени помешала этому, и поскольку станция в Панаме, определенная почти десять лет назад, представляла собой удобную отправную точку, от идеи отказались. Из Вальпараисо при содействии доктора Гулда были проведены измерения в его обсерватории в Кордове с использованием линии, проходящей через Анды, и автоматического обмена сигналами. Эти измерения составляли последние звенья длинной цепи, протянувшейся от нулевого меридиана по Гринвичу через Атлантику до Соединенных Штатов, оттуда через Вест-Индию до Панамы, вниз по западному побережью Южной Америки до Вальпараисо, через Анды до Кордовы и Буэнос-Айреса, вверх по восточному побережью до Пернамбуку, через Атлантику до Лиссабона и оттуда до Гринвича, в общей сложности на расстояние от восемнадцати до двадцати тысяч миль. Две долготы Кордовы, полученные из Гринвича двумя маршрутами, отличались друг от друга всего на 0°.048, что хорошо говорит о точности использованных методов. Когда велась подготовка к этой экспедиции, было решено, если возможно, добиться чего-то на пути избавления от личного уравнивания при обмене сигналами. Идея, которая была предложена майором Кэмпбеллом, Р.Е., в ходе измерений между Бомбеем и Аденом, казалась многообещающей. Его предполагалось использовать с сифоном или другим видом самописца. Обычный кабельный ключ двойного тока с двумя рычагами был соединен с дополнительным рычагом таким образом, что при обычном использовании на телеграфе его также можно было подключить к хронометру и хронографу в обсерватории, и время отправки сигнала, передаваемого по кабелю, регистрировалось на хронографе. Обычно при разговоре по кабельной линии подключение осуществляется таким образом, чтобы передаваемый ток не проходил через регистратор на передающей станции, поскольку это привело бы к резкому перемещению сифона. Однако с помощью шунта можно в некоторой степени контролировать это движение. Предположим теперь, что соединения на каждой станции осуществляются таким образом, с помощью этого ключа и шунта, что сигнал, отправленный с одной из них, регистрируется на обоих регистраторах и на хронографе отправителя. Наблюдатели, оставив своих помощников

присматривать за хронографами, отправляются в соответствующие телеграфные отделения, и когда все готово, наблюдатель А нажимает на свой ключ. Это посылает импульс по кабелю, который отображается на диктофоне А в виде сильного прыжка или удара сифона. На регистраторе В это регистрируется как отклонение, подобное обычной точке или тире, в тот же момент на хронографе А фиксируется время отправки. Как только Б видит сигнал на своем магнитофоне, он нажимает на клавишу, также регистрируя сигналы на обоих магнитофонах и на своем хронографе. А, увидев сигнал Б, снова нажимает на свою клавишу, и так далее, сколько угодно. В результате каждый наблюдатель имеет запись на своем сифоне всех отправленных и полученных сигналов, в то время как время тех, которые он отправил, записывается на его хронографе. Используя диагональную шкалу и правило трех, он может без труда определить время приема сигналов. Сифонные самописцы сделаны качественно, и бумага перемещается с большой регулярностью. Эта система с большим успехом использовалась при измерениях между Галвестоном и Вера-Крус. Предполагалось использовать один и тот же метод на всем протяжении измерений на западном побережье Америки, но по прибытии в Лиму выяснилось, что компания, владеющая линиями к югу от этой точки, все еще использовала зеркальный гальванометр, и, конечно, было необходимо вернуться к старому методу. Однако был использован улучшенный ключ, который устранил ошибку при отправке сигналов.

После того, как эта работа была завершена и результаты опубликованы в 1885 году, Бюро навигации в течение нескольких лет ничего не предпринимало в этом направлении. По возвращении автора весной 1888 года из круиза по Южной части Тихого океана он обнаружил, что вопрос об отправке экспедиции для завершения измерений в Мексике и Центральной Америке находится на рассмотрении в Бюро навигации и Гидрографическом управлении. В конце концов было решено, что работа должна быть закончена, и ответственным был назначен писатель. Инструменты были извлечены из-под контроля, и с помощью Гидрографического управления было подготовлено самое полное снаряжение, и в ноябре прошлого года экспедиция отправилась из Нью-Йорка почтовым пароходом в Вера-Крус. Здесь место занял лейтенант. Сот. Дэвис в 83-м году был найден, его транзитный причал, который все еще стоял, был отремонтирован, а приборы установлены. Лейтенант. Чарльз Лэрд, уроженец США, который был связан с работой по измерению долготы со времен китайской экспедиции 1881 года, был оставлен руководить обсерваторией в Вера-Крус, а писатель отправился со своей группой в небольшой городок Коацакоалькос, расположенный в устье одноименной реки. Эта точка находится примерно в ста двадцати милях к юго-востоку от Вера-Крус и является местом посадки кабеля. Наземная линия проходит от этой точки до Салина-Крус на тихоокеанском побережье, на расстояние около двухсот миль. При обмене временными сигналами между Вера-Крусом и Коацакоалькосом использовался автоматический метод, поскольку кабель был коротким. В этих точках использовались старые деревянные обсерватории, но поскольку они были слишком тяжелыми для транспортировки через перешеек, при наблюдениях на тихоокеанском побережье их заменили палатками, сделанными специально для астрономических целей. Путешествие через Перешеек было медленным, около двух недель ушло на преодоление двухсот миль, хотя, поскольку маршрут был извилистым, фактическое расстояние было ближе к трем сотням. Некоторые инструменты были тяжелыми, и после того, как их перевезли на каноэ сотню миль вверх по реке Коацакоалькос против быстрого течения, их погрузили на вереницу вьючных мулов, а оставшуюся часть пути везли по суше. Пока первая партия пересекала перешеек, другая была на пути из Вера-Крус, и примерно в то же время, когда она была готова, между Коацакоалькосом и Салина-Крус было произведено успешное

измерение, при котором сигналы обменивались автоматически. Затем группа Коацакоалькос переправилась в Салина-Крус, в то время как другая направилась в Ла-Либертад в Сальвадоре, где станция, основанная весной 84-го, снова была занята. Завершив измерения между этими местами, партия Либертад отправилась в Сан-Хуан-дель-Сур в Никарагуа, недалеко от конечной точки предполагаемого межokeанского канала. При измерении между этой точкой и Салина-Крус, как и в предыдущем, обмен осуществлялся зеркальными сигналами. На этом работа сезона была завершена, и обе группы проделали большую часть своего пути домой через Панаму, прибыв в Вашингтон в апреле и мае соответственно. Подсчет результатов наблюдений еще не завершен, хотя и продвинулся далеко вперед; предполагалось опубликовать предварительные результаты этой осенью, но из-за нехватки времени это невозможно сделать.

Для той же партии запланирована еще одна работа на предстоящую зиму - измерение расстояния от Сантьяго-де-Куба через Хайти и Сан-Доминго до Ла-Гуайры в Венесуэле по кабелям французской компании, которое только что было завершено. Эта работа займет около шести месяцев, и экспедиция, которая должна начаться почти немедленно, вероятно, вернется в апреле или мае следующего года. Определение долготы Ла-Гуайры даст точку, из которой можно будет производить множество других измерений вдоль северного побережья Южной Америки, что даст материал для обширных исправлений карт этого региона.

Представив в общих чертах работу, проделанную на данный момент, а также ту, что предлагается на ближайшее будущее, я теперь упомяну некоторые испытания и невзгоды, а также удовольствия, испытанные при выполнении желаемой цели в экспедиции такого рода. Величайшая вежливость и доброта всегда проявлялись со стороны должностных лиц и служащих различных телеграфных компаний, над линиями связи которых велась работа. Правительственные чиновники посещаемых зарубежных стран также неизменно проявляли предельную вежливость, но иногда эта вежливость была заметно окрашена подозрительностью. Измерения в Перу и Чили проводились на фоне завершающих сцен войны между этими странами. По прибытии экспедиции в Лиму была проведена беседа с чилийским главнокомандующим, который владел городом, и было запрошено разрешение, которое было с готовностью предоставлено, занять станцию в Арике. По прибытии в последнее место несколько дней спустя было обнаружено, что у ответственного губернатора Чили есть инструкции по облегчению работ, и он с готовностью дал разрешение на установку обсерватории в удобном месте, но категорически отказался разрешить протянуть провод к телеграфному бюро, а также отказался направить своему непосредственному начальнику просьбу о том, чтобы это было разрешено. Он, очевидно, предположил, что эта группа была эмиссарами Соединенных Штатов, посланными для тайных переговоров с завоеванным Перу, но как, по его ожиданиям, это должно было быть сделано, остается тайной. Благодаря энергичному использованию телеграфа для связи с министрами США как в Чили, так и в Перу, его возражения были пресечены, и провод был установлен. Обсерватория в Арике была возведена на склоне холма с наветренной стороны от города, потому что отсюда открывался прекрасный обзор и было менее грязно, чем в других подходящих местах. Это также было безопасное место на случай возможного землетрясения или приливной волны, которые уже

дважды посещали Арику с катастрофическими последствиями. При раскопках фундамента для транзитного причала на глубине одного фута было обнаружено несколько мумий древних перуанцев. Очевидно, они принадлежали к беднейшему классу людей, поскольку их одеяния были сделаны из грубых циновок, а не из тонкой ткани, в которой обычно хоронили более состоятельных людей. Одним из них было тело женщины с длинными волосами, которые приобрели красновато-желтый цвет из-за щелочи в почве. Все побережье Перу бесплодно и пустынно, за исключением речных долин, где редко бывают дожди, в то время как оно почти всегда покрыто тяжелыми облаками и полосами тумана, которые чрезвычайно затрудняют астрономическую работу. Даже при частичной ясности днем, ночью обычно становится пасмурно. Часто наблюдатель оказывался на своем месте до захода солнца, готовый поймать первую подходящую звезду, обнаруженную в темноте, только для того, чтобы быть сбитым с толку густыми облаками, которые закрывали все небо за пять-десять минут.

На севере Перу, примерно на пяти градусах южной широты, находится город Пайта. Это скопление домов грязного цвета у подножия высоких, грязного цвета утесов. На вершине этих утесов находится совершенно бесплодная плоскогорье, простирающееся вглубь страны и вдоль побережья на многие мили. Перед посещением наблюдателям сообщили, что единственным положительным моментом здесь была идеальная астрономическая погода, которая всегда преобладала. Облака были неизвестны, и о такой вещи, как дождь, они никогда не слышали. Чрезвычайная сухость атмосферы была настолько благоприятна для здоровья, что никто никогда не умирал, и когда жители привезли сюда чахоточного инвалида в надежде основать кладбище, он превзошел их ожидания, выздоровев. Судите же об их чувствах, когда по прибытии в это восхитительное место они были встречены информацией о том, что, хотя небо в целом было совершенно ясным как ночью, так и днем, все же примерно раз в семь лет можно было ожидать дождя, и что нынешний год был дождливым. И действительно, пошел дождь. Обычно пыльные улицы превратились в реки и трясины, каменистые долины поблизости превратились в ревущие потоки, а плоскогорье, обычно представляющее собой засушливую пустыню, превратилось в болото с буйной растительностью. Однако, используя любую возможность и выхватывая звезды между облаками и ливнями, работа была, наконец, завершена.

Прибыв в Панаму вскоре после этого случая, группа была встречена приятным известием о том, что желтая лихорадка широко распространена и что иностранцы мрут, как овцы. Почти каждый день пребывания группы умирал кто-нибудь достаточно важный, чтобы на его похоронах звонили церковные колокола, в то время как на обычных людей обращалось мало внимания. Автор вспоминает, что каждое утро проходил мимо столярной мастерской, где не изготавливали ничего, кроме гробов, и предложение, очевидно, не соответствовало спросу, поскольку в конце концов владелец начал ввозить их, очевидно, грузом на корабль. Погода, однако, была восхитительной, а ночи - самыми прекрасными, с астрономической точки зрения, какие только можно пожелать.

Наблюдателям, отправившимся из Японии во Владивосток, пришлось несколько недель ждать в Нагасаки, прежде чем представилась возможность проследовать к месту назначения, и когда они, наконец, прибыли, побег снова стал проблемой. Сообщение с внешним миром по воде было открыто только в летние месяцы, и даже тогда это было скорее случайным, чем иным. Тем не менее, группа основала обсерваторию и приступила к работе, предоставив будущему заботиться о себе самому. В начале работы произошел довольно забавный инцидент.

Поскольку в сообществе было полно людей всех сортов и состояний, корейцев, китайцев и русских эмигрантов, последних не политических, а уголовных преступников, было сочтено разумным выставить у обсерватории часового для защиты от любого возможного повреждения инструментов. Итак, губернатора города попросили выделить солдата для этой цели, и эта просьба была с готовностью удовлетворена, и однажды ночью был выставлен часовой с приказом никому не позволять прикасаться к обсерватории. Эти приказы он истолковал буквально, и когда появились наблюдатели, готовые приступить к своей ночной работе, он отогнал их острием штыка. Его единственным языком был русский, с которым наблюдатели не были знакомы, поэтому было невозможно объяснить истинное положение дел, и только после поиска переводчика и общения со своим командиром въезд был, наконец, осуществлен. В этом месте наблюдалась довольно плохая погода, но по прошествии шести недель было сделано достаточно наблюдений для требуемой цели, и группе посчастливилось добраться до Нагасаки на небольшом пароходе, который привез груз угля из Германии.

В экспедиции к азиатскому побережью одним из самых интересных впечатлений была поездка в Манилу на Филиппинских островах. Это довольно большой город, когда он цел, но большая его часть обычно находится в состоянии разрушения в результате землетрясения или тайфуна. Однако жители полны энергии и находят время между падениями, чтобы снова восстановиться. Кабель из Гонконга проходит в точке примерно в ста двадцати милях от Манилы, и автору было приказано отправиться туда с хронометром и хронографом для передачи сигналов времени. Первая часть путешествия была проделана на маленьком каботажном пароходике, необычайно грязном, и заняла около тридцати шести часов. В конце этого времени мы достигли деревни Суал в заливе Лингайен. Это было удалено от канатной дороги примерно на тридцать миль, и оставшуюся часть путешествия мы проделали на местной лодке с циновочными парусами и бамбуковыми опорами, часть времени по протокам между многочисленными небольшими островами и на некоторое расстояние в открытом море. Продвижение было медленным, но это был приятный способ передвижения, за исключением примитивных спальных помещений, состоящих из циновки из пальмовых листьев, наброшенной на платформу из расщепленного бамбука, в которой были тщательно сохранены все узлы. На это тридцатимильное путешествие ушло около трех дней, включая остановки, и путешественник, наконец, достиг места назначения, где был принят с величайшим гостеприимством персоналом телеграфной станции, и как раз вовремя, чтобы развеять опасения наблюдателей в Гонконге и Маниле, которые начали думать, что он заблудился. Здесь было проведено около трех недель, и поскольку работа занимала совсем немного времени по ночам, дни приятно проходили в изучении окрестностей, знакомстве с местными жителями, съемке пейзажей. Возвращение в Манилу проходило тем же маршрутом и заняло почти столько же времени.

Измерение расстояния от Сингапура до Мадраса проводилось по одной из самых длинных кабельных линий, когда-либо использовавшихся для этой цели, - расстояние составляло около 1600 морских миль. Длина атлантических кабелей, использованных доктором Гулдом в 1866 году, составляла немногим более 1850 миль. В Пенанге, примерно в 400 милях от Сингапура, была промежуточная станция, где повторялись все работы на линии. Однако для измерения длины кабели были соединены так, чтобы образовать непрерывную линию. Зеркало было единственным инструментом, который можно было использовать, но даже с ним сигналы были слабыми и сильно зависели от земных токов.

Группы наблюдателей никогда не беспокоили дикие звери, но во время пребывания в Сайгоне в Кочинхине, Китай, они всегда держали под рукой ружье, чтобы воспользоваться им в случае появления тигра. Здешняя обсерватория располагалась на опушке джунглей, рядом с телеграфной станцией, на веранде которой незадолго до этого один из операторов застрелил крупного тигра.

Во время экспедиции прошлой зимой в Мексику и Центральную Америку основное беспокойство доставляли многочисленные и злобные насекомые. В Коацакоалькосе они были найдены в наибольшем изобилии, хотя весь перешеек Теуантепек кишит ими. Конечно, ожидалось блохи и комары, но к этому добавилось множество других, гораздо худших. Из семейства "клещей" были замечены и ощупаны четыре разновидности, размеры которых варьировались от почти микроскопических до длины в треть дюйма. Самые многочисленные из них были размером примерно с горчичное зернышко, и тот, кто шел или ехал верхом через кусты или высокую траву, оказывался буквально покрытым ими. Одним из самых страшных встреченных насекомых была "нигуа", которая по внешнему виду чем-то напоминает маленькую блоху. Он зарывается в пальцы ног и подошвы ступней, откладывает несколько яиц, из которых вылупляются и образуются болезненные язвочки. В этом регионе ходит ужасная история об английском натуралисте-энтузиасте, который обнаружил эти экземпляры у себя в ногах и решил таким образом забрать их домой, чтобы понаблюдать за эффектом, но умер от них, не добравшись до Англии. Все участники группы были поражены этими вредителями, но им всегда удавалось обнаружить их и выкопать кончиком ножа до того, как возникнут какие-либо плохие результаты. Деревня Коацакоалькос красиво расположена, климат, особенно зимой, очень приятный, а река предлагает просторную гавань, но пока насекомые так неприятны, мало кто захочет жить там, если сможет избежать их.

Этими различными экспедициями было непосредственно определено около сорока вторичных меридианов. От них зависит гораздо больше положений, так что можно сказать, что они внесли значительный вклад в наши точные знания о поверхности земли. Телеграфные средства постоянно расширяются, и поскольку Бюро навигации в настоящее время располагает очень полным оборудованием для этой работы, которое нуждается лишь в эпизодическом ремонте, есть надежда, что оно может сохраняться в течение некоторого времени в будущем.

ОТЧЕТ—ГЕОГРАФИЯ ЗЕМЛИ.

ГЕРБЕРТ Г. ОГДЕН.

Год назад в своем ежегодном отчете я вкратце представил вам наши знания о крупных географических подразделениях мира. Возможно, было бы поучительно продолжить тему этим вечером, рассказав о дополнительной информации, которую мы приобрели за год; но поскольку материалы не представляют большой ценности, а наиболее важные представлены скорее в форме слухов, чем фактов, я ограничился в большей степени интересами западного полушария, и особенно теми, которые затрагивают Соединенные Штаты.

В Европе мы все еще видим видения войны, которые волновали ее народы на протяжении многих лет; обезглавливание турка и раздел его европейской империи для удовлетворения амбиций "дружественных держав". Только миновав эту цивилизованную часть и добравшись до дальнего Востока, мы осознаем зарю прогресса в этом году; рождение событий, которые со временем могут увеличить счастье и благосостояние многих людей.

Влияние Соединенных Штатов на распространение столь рано провозглашенного принципа "все люди рождаются свободными и равными" было наиболее заметным. Западное полушарие фактически находится под властью людей, избранных народом, и хотя мы не можем утверждать, что во всех случаях результат был удовлетворительным, тем не менее, наблюдается устойчивый прогресс; политические беспорядки стали менее частыми, и при длительном спокойствии искусство мира, коммерческое предпринимательство и внутренние улучшения получили импульс, который еще сильнее свяжет сторонников личной свободы с их идеальным Богом.

Образованные люди в обоих полушариях предсказывают конечный успех или неудачу нашей формы правления и выдвигают убедительные аргументы в поддержку выражаемых ими взглядов. Сложности великих экономических вопросов, с которыми мы сталкиваемся, предоставляют тексты для аргументов, которые заставляют многих сомневаться в мудрости доверять благополучие великой нации голосам масс; тем не менее, люди тверды в вере, что они могут вести свои собственные дела; и те, кому они доверяют временную власть, редко бывают настолько близоруки, чтобы не понимать, что нарушение доверия повлечет за собой определенное возмездие. Те, кто назначен управлять, также должны быть учителями, и если в энтузиазме нового вероучения будет показано, что они учили людей заблуждению, а не истине, национальное восстание выведет их из-под контроля, и на какое-то время консерватизм станет проводником. Для людей старого света очевидное процветание, которое последовало за нашей системой, несомненно, вызывает самые серьезные размышления; и контраст с их собственным положением возбуждает в них желание экспериментировать в более либеральных формах и пожинать плоды, которые, как они верят, были достигнуты в результате подобных мер в Америке.

Хотя американские методы могут таким образом распространить свое влияние на европейские страны и даже на страны Азии, мы не должны быть уверены в превосходстве наших институтов и в том, что только они оказывают всепроникающее влияние, которое вдохновляет столь многих мыслями о либеральном правительстве, которое вызывает беспокойство у коронованных особ. Применение недавних открытий и изобретений в повседневной жизни повысило силу личности и вызвало такой общий рост интеллектуальной активности, что независимость правителей по божественному праву больше не вызывает удивления, а рассматривается разумными людьми как естественное состояние для современного человека.

Со времен экспедиции Ком. Перри наше влияние в Японии заметно возросло, и эта самая прогрессивная из восточных наций обратилась за советом к новой Америке и людям, составляющим эту нацию. Но прогрессивные люди этих островов были слишком серьезны в своих усилиях продвинуться вперед, чтобы полагаться исключительно на одну группу людей или пример одной нации, и мы обнаруживаем, что они черпали добро из всех слоев цивилизованного мира. История их прогресса, однако, несет на себе печать Америки, и мы можем справедливо утверждать, что именно влияние свободы впервые привело этих интересных людей на тот путь, по которому они пошли с такими отрадными результатами, и который, по мнению многих, завершится созданием могущественной и просвещенной нации. Недавние рекомендации объявляют о формировании законодательного органа, организованного по принципу Конгресса Соединенных Штатов, — шаг, который указывает на то, что Япония еще может найти место в категории государств, которым суждено оказывать заметное влияние на управление делами человечества.

Насколько отличается соседняя Китайская империя. Почти в двух шагах от развивающейся цивилизации Японии, населенной людьми с заметными способностями, но ограниченными расовыми традициями до состояния бездействующего консерватизма, который, кажется, почти исключает возможность материального прогресса в грядущие столетия. Население этой империи настолько велико, что средняя плотность составляет двести-триста человек на квадратную милю, а в некоторых округах достигает семисот. Мы легко можем представить себе бедность, которая должна существовать среди такого среднего населения на такой обширной территории. И мы можем осознать крики отчаяния, которые доносятся из-за великих бедствий, благодаря опыту нашей собственной истории, даже если они были изменены нашими превосходными возможностями по оказанию помощи и сравнительной незначительностью числа тех, кто нуждался в помощи. Вспомните на мгновение одно из великих наводнений Желтой реки, когда тысячи людей погибли и десятки тысяч оказались обездоленными в течение нескольких часов, и представьте себе страдания, невзгоды и еще большее число людей, которые должны еще погибнуть, прежде чем те, кто пережил первый сильный прилив воды, смогут получить облегчение; помня, что средства связи являются самыми примитивными, и что непосредственные соседи пострадавших не в состоянии оказать больше помощи, чем удовлетворит самые насущные потребности сравнительно незначительного числа. Не можем ли мы тогда, хотя бы с гуманитарной точки зрения, с удовольствием приветствовать получение императорского указа, разрешающего внедрение в империи полезных изобретений цивилизованного человека и направляющего строительство великой железной дороги через сердце империи, с Пекином в качестве одного из конечных пунктов? Эта дорога пересечет реку Хуанхэ, оказывая помощь этому густонаселенному району во время стихийного бедствия; и, как предполагается, в конечном итоге она будет расширена, чтобы пересечь империю, став средством быстрого сообщения между отдаленными провинциями. Мы можем также верить, что со временем это станет средством открытия для нас нового региона для географических исследований, не только в поднебесной, но и в богатых областях Центральной Азии, которые сейчас заняты китайской эмиграцией.

Несомненно, величайшие географические открытия того времени были сделаны в Центральной Африке. Всего несколько лет назад мы сомневались в истинных истоках Нила, и расположение устьев великих рек, по которым протекали внутренние районы страны, было такой же загадкой, как если бы реки стекали в раскаленный котел, а воды рассеивались ветрами в виде тумана по всем четырем концам земли. Именно тогда возникли серьезные опасения за безопасность

Ливингстона, который так много сделал и чьи усилия, как надеялись, все же решат великие географические проблемы, возникшие в результате его путешествий. Человек, терпеливый в страданиях и обладающий целеустремленностью, преодолевающей величайшие препятствия, он вызывал расположение тех, кто черпал знания из его трудов, и поэтому с искренним сожалением люди говорили о возможности того, что его постигло бедствие и что труд последних лет его жизни, возможно, будет утрачен. Редактор влиятельного нью-йоркского журнала, сочувствуя глубокому интересу, который ощущался, и, несомненно, в некоторой степени движимый дурной славой, которую успех принесет его журналу, решил организовать экспедицию для выяснения судьбы Ливингстона и, таким образом, представил миру доселе неизвестного корреспондента Генри М. Стэнли. Редкостная рассудительность, позволившая мистеру Стэнли возглавить столь опасную экспедицию, была более чем продемонстрирована последующими событиями. Первые сообщения о том, что Ливингстону была оказана помощь, были восприняты с недоверием, но по мере того, как факты стали известны, недоверие уступило место безграничным похвалам, и мистеру Стэнли было отведено место среди тех, кто по праву заслужил награду от всего цивилизованного мира.

Через несколько лет после возвращения из успешной миссии по оказанию помощи Ливингстону ему было поручено в совместных интересах *New York Herald* и лондонской *Daily Telegraph* командовать экспедицией по исследованию Центральной Африки. Пересекая континент с востока на запад, он в значительной степени пополнил наши знания об озерном крае и был первым, кто сообщил нам факты о течении Конго. Эта экспедиция представила его миру как одного из величайших исследователей, и поэтому, по-видимому, было вполне естественным, что, когда почти десять лет спустя должна была быть организована большая гуманитарная экспедиция для проникновения во все еще неизвестные регионы экваториального пояса с целью оказания помощи Эмин-паше, его выбрали командовать ею. О том, насколько добросовестно он выполнил эту задачу, мы узнаем только сейчас, и наше восхищение возрастает с каждой новой главой, открывающейся перед нами. То, что он преуспел в достижении главной цели экспедиции, самоочевидно, поскольку привел с собой на побережье Эмин-пашу и остатки его последователей. Экспедиция также была плодотворной в плане географических деталей, и хотя у нас пока нет данных для изменения карт в соответствии со всеми вновь открытыми фактами, мы можем быть уверены в их ценности. Возможно, лучшее краткое изложение наиболее важных открытий можно дать собственными словами исследователя, которые я взял из одного из его недавних писем:

"Помимо счастливого завершения возложенных на нас обязанностей, мы не потерпели неудачи в географических открытиях. Арувими теперь известен от истока до истоков. Великий лес Конго, занимающий такую же большую территорию, как Франция и Пиренейский полуостров, теперь мы можем подтвердить как абсолютный факт. На этот раз, вне всякого сомнения, были обнаружены Лунные горы, и был замечен Рувензори, "Король облаков", облаченный в вечные снега, исследованы его склоны и совершено восхождение на некоторые из его выступов, горы Гордон Беннетт и Конусы Маккиннана являются всего лишь великими часовыми, преграждающими доступ к внутренней территории "Короля Облаков".

"На юго-востоке хребта была обнаружена связь между Альбертом Эдвардом Ньянзой и Альбертом Ньянзой, и теперь впервые известна площадь бывшего озера. Был пройден хребет за хребтом, разделенные такими участками пастбищ, что ваши ковбои на западе

сошли бы с ума от зависти. И прямо под палящим экватором мы поели ежевики и брусники и утолили жажду кристально чистой водой, добытой прямо из снежных заносов. Мы также смогли добавить почти шесть тысяч квадратных миль воды в район Виктория-Ньянза.

Наш натуралист расскажет о новых видах животных, птиц и растений, которые он открыл. Наш хирург расскажет все, что ему известно о климате и его удобствах. Нам потребуется все, что мы знаем, чтобы сказать, какой новый запас знаний был почерпнут в этой неожиданной области открытий. Я всегда подозревал, что в центральных районах, между экваториальными озерами, можно найти что-то стоящее внимания, но я не был готов к такому обилию новых фактов".

Однако исследование Африки не ограничивалось центральным поясом. Экспедиции осваивали южную часть континента; французы были активны на водоразделе Нигера, а на востоке, по-видимому, происходило общее продвижение англичан, немцев, португальцев и итальянцев. Последние, как утверждается, приобрели несколько миллионов квадратных миль территории в Мозамбике, приобретение, которое указывает на то, что на наших картах до сих пор этому конкретному разделу территории отводилась слишком незначительная площадь.

Мы также узнаем, что капитан Дж. Тревье, французский путешественник, пересек континент, поднявшись по Конго к водопаду Стэнли, оттуда на юго-восток через озерный край к побережью в какой-то точке Мозамбика, в течение восемнадцати месяцев; путешествие, которое должно принести нам урожай новых фактов.

В западном полушарии наблюдается значительная активность в самых разных областях, направленная на разработку политических, коммерческих и природных ресурсов.

Четыре новых штата были приняты в Американский союз, и в Конгрессе были приняты меры по приему еще двух. Эти действия знаменуют собой эпоху в развитии великого северо-запада, знаменующую национальное процветание, которое поколение назад сочли бы призрачным. Мы также должны зафиксировать предварительный союз, сформированный центральноамериканскими штатами, который, как мы можем надеяться, по истечении десятилетнего срока, установленного договором, будет скреплен узами, делающими союз бессрочным. В Южной Америке бескровная революция подарила семье наций новую республику в составе Соединенных Штатов Бразилии. Все мыслящие люди должны, по крайней мере, испытывать прилив сочувствия к дому Педро, который за одну ночь потерял преданность своего народа и власть империи. Возможно, сочувствия, которого он не жаждет, поскольку история не дает нам параллелей с монархом, который учил свой народ либерализму, и осознание этого могло привести лишь к падению его империи. Похоже также, что, несмотря на лишение его власти, народ, которого он любил и которым правил с такой щедростью, не забыл его многочисленные добродетели, и что императора Дом Педру будут уважать в республиканской Бразилии так же искренне, как если бы его потомкам было позволено унаследовать империю. Мы не можем сказать, окажется ли новый порядок вещей постоянным, но воспитание бразильцев в убеждении, что республика была неизбежна, дает веские основания надеяться, что эксперимент по самоуправлению не провалится. Влияние, которое успешное установление этой республики окажет на другие части мира, - это проблема, которая уже вызвала новые опасения у правителей Европы, и не без причины, поскольку республиканская Америка является наглядным уроком, который интеллект нашего времени не замедлит усвоить.

Ассамблея "Конгресса трех Америк" в Вашингтоне также является событием, которое может оказать влияние в будущем. Возможно, этого не увидят в ближайшие годы, но это закладывает основу для коммерческого и географического развития, которое сделает честь западному полушарию.

В течение года мы были свидетелями фактического краха компании по строительству Панамского канала; ибо неразумно полагать, что корпорация, столь активно задействованная в выполнении такой небольшой доли выделенного ей труда, может получить крупную сумму, которая потребовалась бы для продолжения операций до завершения. Крах этой компании придал новый импульс схеме в Никарагуа, и в октябре прошлого года на этом маршруте были заложены основы. Поскольку маршрут в Никарагуа обладает многими природными преимуществами и свободен от таких колоссальных инженерных работ, которые планировались в Панаме, мы можем надеяться на его завершение. Изыскания проводились обдуманно и продемонстрировали большое мастерство тех, кто руководил ими, так что мы можем обоснованно ожидать, что строительство будет вестись с такой же тщательностью и сведет вопрос успеха к простой проблеме стоимости.

Доктор Нансен представил частичный отчет о своем путешествии по Гренландии год назад. Результат будет разочаровывающим для тех, кто ожидал открытия открытой местности с зелеными полями и общего изменения условий Арктики. Он описывает этот регион как покрытый огромным ледяным щитом куполообразной формы, максимальная толщина которого, по его оценкам, составляет шесть или семь тысяч футов. Большую часть своего путешествия он проделал на высоте около восьми тысяч футов, и временами холод был настолько сильным, что, по его мнению, температура должна была быть не менее 50 ° ниже нуля по шкале Фаренгейта. В глубине страны не было видно никакой суши, и, по его оценкам, самые высокие горы должны быть покрыты по меньшей мере несколькими сотнями футов снежного покрова. Экспедиция была очень опасной, и мы можем сказать, что она была осуществлена только благодаря здравому смыслу исследователя. Научные результаты еще не были рассмотрены, но исследователь предполагает, что это отличный регион для изучения существующего ледяного поля, и считает, что постоянные наблюдения могут оказаться полезными для науки метеорологии.

Канадцы в течение года активно исследовали обширную территорию к северу от своих предполагаемых населенных пунктов. В отчете доктора Доусона, описывающем результаты его трудов на северо-западе, вплоть до даты его составления, мы находим много нового и представляющего большой интерес. Мы не можем вдаваться в подробности его маршрута, но можем отметить как факт, который, несомненно, вызовет удивление, вывод, к которому он приходит, что существует территория площадью около 60 000 квадратных миль, большая часть к северу от шестидесятой параллели, на которой можно успешно заниматься сельским хозяйством в сочетании с естественным освоением других ресурсов территории. Это не означает, что он может стать сельскохозяйственным регионом, и вряд ли должно быть истолковано как нечто большее, чем предсказание того, что первопроходцы, пытающиеся освоить регион, не умрут от голода.

Мы также должны отметить, что в арктическом регионе, представляющем интерес, успешно действуют две группы, отправленные Соединенными Штатами для определения местоположения 141-го меридиана, линии границы между Аляской и британскими

провинциями к северу от горы Сент-Элиас. Стороны расположены на реках Юкон и Поркьюпайн выше их слияния в футах. Юкон. Они хорошо экипированы, и ожидается, что они исследуют значительную территорию и привезут с собой ценную информацию, выходящую за рамки специальной цели экспедиции. Действительно, можно сказать, что это лишь начало тщательного изучения территории Аляски, которое в конечном итоге ляжет в основу демаркации международной границы. Эта страна полна сюрпризов в деталях, и какие бы проверки ни проводились, они должны быть тщательными, чтобы быть эффективными. Только недавно было обнаружено, что небольшое углубление, как оно обозначается на картах со времен Ванкувера и известное как залив Холкхэм, представляет собой значительный водоем, отходящий от пролива Стивена двумя рукавами, каждый длиной почти тридцать миль и почти достигающий предполагаемого местоположения границы с Аляской. Раздвоение и расширение рукавов настолько точно скрыто островами, что только прошлым летом, когда в ходе регулярных работ предстояло пересечь берега залива, стали известны размеры залива.

Определение границ участков суши на поверхности земли всегда представляло наибольший интерес для изучающих географию. Это был стимул, который побуждал отважных мореплавателей древности предпринимать опасные путешествия, которые в наши дни читаются как романы; и в свете более совершенных знаний, которыми мы теперь располагаем о скрытых опасностях, которым они подвергались, мы можем не обращать внимания на их недостатки в восхищении, которое мы должны испытывать к их героизму и выносливости. Этим людям мы обязаны нашим первым представлением о вероятном распределении площадей суши и воды, но данные ими линии были лишь приблизительными; и если бы научные усилия не пошли по их следам, мы можем с полным основанием полагать, что прогресс цивилизации был бы замедлен на несколько поколений. Верно также и то, что даже сегодня мы не обладаем теми точными знаниями, которые необходимы ни для обеспечения безопасности быстрой навигации, ни для расчета возможности будущего улучшения неосвоенных регионов. Мировая торговля в ближайшие годы потребует такой же точности в определении местоположения отдаленных регионов, какую мы сейчас имеем в цивилизованных центрах, поскольку время будет слишком драгоценно, чтобы терять его ни дня из-за мер предосторожности, которых теперь должен придерживаться мореплаватель при приближении к неосвоенным берегам. То, что эти истины направляли тех, кто стремится внести свой вклад в будущее в труде настоящего, мы имеем достаточно доказательств в деятельности всех цивилизованных правительств за последнее столетие. Это источник стыда и бесконечного сожаления, что наше собственное правительство сделало так мало в этой обширной области: что интеллект нашего народа не был пробужден для того, чтобы направить свою энергию на столь благое дело, которое в конечном итоге увеличило бы его собственное процветание. Но мы не были полностью бездействительны, и претензии должны быть к количеству, а не к качеству нашей работы. Установление "определенных местоположений" для контроля участков и регионов является первым шагом к устранению допущенных ошибок и обеспечению большей точности в будущем. На недавнем собрании Общества нам был представлен доклад на эту тему, из которого мы можем судить о хорошей работе, проделанной нашим военно-морским флотом в этих определениях, и получить представление о аналогичной работе, которая проводилась другими странами. Полосы электрических кабелей, опоясывающих землю, представляют собой наиболее проверенные средства определения долгот этих положений; и если мы только изучим карту кабелей, то обнаружим, что работа, которую еще предстоит выполнить, прежде чем будут исчерпаны возможности, предоставляемые кабелями в настоящее время, не является незначительной.

Поэтому мы надеемся, что эта хорошая работа может быть продолжена и что вскоре последует съемка и нанесение на карту регионов, к которым был применен такой подход. На нашем собственном континенте все еще требуется много труда такого рода, и мы не выполним свой долг прогрессивного народа, если не доведем уже начатое благое дело до его законного завершения.

Обязанности правительства многообразны, и в интересах тех, кем управляют, они должны включать законодательство, которое позволит продемонстрировать природные ресурсы государства. Географическое развитие и политический прогресс нашей собственной страны в столетие нашего национального существования являются ярким примером мудрости подготовки к будущему с помощью таких действий, которые на законных основаниях подпадают под действие законодательства.

Новая нация начала свое существование при экстраординарных обстоятельствах. Имея лишь экспериментальную форму правления, она должна была осваивать обширный регион неизвестных ресурсов; но, к счастью, проникнутая верой в то, что "знание - сила", вскоре были предприняты систематические усилия по изучению имеющихся у нас богатств и способов их использования. Конгресс конфедерации принял первый закон в 1785 году об организации системы межевания и разделения земель, согласно которому право собственности на незанятые территории на западе могло быть надежно закреплено за отдельным лицом. У нас есть свидетельства того, какой стимул этот закон придал заселению обширной территории и повысил спрос на исследования еще дальше на запад, развивая географию обширного региона, который с тех пор стал домом для миллионов людей. В первоначальный закон были внесены поправки еще в 1796 году, и с тех пор к нему часто вносились дополнения в попытке соответствовать новым условиям, сложившимся в результате быстрого развития страны. Другие обширные регионы были исследованы армией, иногда в рамках специальных мероприятий, пока, наконец, мы не узнали с некоторой степенью достоверности об общей приспособляемости всей нашей территории. Однако открытие огромных минеральных богатств запада и усовершенствованные средства связи, обеспеченные строительством континентальных железных дорог, выдвинули новые условия, и было обнаружено, что для удовлетворения потребностей растущего населения потребуется более подробная информация. Таким образом, мы достигли другого этапа, когда были организованы экспедиции, снаряженные для научных исследований, и их труды принесли нам знания еще большей ценности; и сегодня мы видим, как они объединены в одно целое в геологической службе, особой обязанностью которой является научное исследование нашей огромной территории.

В то время как это происходило во внутренних районах страны, принося жизнь в незанятые регионы, районы на побережье, которые были давно заселены, также боролись с новыми проблемами. Материальный прогресс цивилизованного мира и давление со стороны лежащих за ними регионов, которые были недавно заселены, потребовали расширения коммерческих возможностей. В начале века, почти одновременно с учреждением землеустроительной службы, были приняты меры для обследования побережий, и хотя по разным причинам этим активно не занимались до тех пор, пока не прошла треть столетия, когда пришло время для его экономического использования в соответствии с новыми условиями, навязанными общим прогрессом нации, были получены знания, которые были необходимы для продвижения и развития затронутых великих интересов. Требуемые улучшения, однако, могли быть достигнуты только благодаря активному напряжению, реальной работе человека; но потребность была

столь острой, а труд столь упорным, что, если бы мы нанесли на карту результаты, это было бы сюрпризом для тех, кто верит, что "местная география" не изменилась.

Требования, предъявляемые к старшим общинам в связи с ростом коммерческой и промышленной предприимчивости, заставили их также ощутить нехватку более подробной информации об их окружении, и, как следствие, они предприняли более точные исследования своих территорий, обычно пользуясь помощью, предлагаемой правительством общей юрисдикции. Эта работа, несомненно, со временем распространится на все государства, и за ней последуют, когда ее ценность станет очевидной, подробные исследования точности, которые были признаны необходимыми в качестве экономических мер в цивилизованных государствах старого света.

Мы редко можем предвидеть полные результаты великих национальных предприятий; особая цель, требующая усилий, может быть легко понята, но новые условия, возникшие в результате успеха, а иногда и в результате лишь частичного осуществления первоначального замысла, могут быть факторами, определяющими будущее, о которых мы не в силах даже догадываться.

Работа по улучшению судоходства по реке Миссисипи является примером этого характера, столь заметного, и, по-видимому, ей суждено распространить свое влияние на стольких поколениях, что краткий отчет об изменениях, которые она произвела в географической среде, будет небезынтересен и, возможно, не лишен ценности.

Площадь, осушаемая рекой Миссисипи и ее притоками, составляет сорок один процент территории Соединенных Штатов, за исключением Аляски; и по переписи 1880 года население этого огромного округа составляло сорок три процента от всего Союза. Представляется вероятным, что значительная часть этого населения напрямую заинтересована в речной системе, и если мы добавим к этому число тех, кто получает косвенную выгоду, мы, несомненно, обнаружим, что большинство наших людей более или менее зависят от ее поддержания. Однако сегодня вечером я хотел бы особо привлечь ваше внимание только к аллювиальной долине, большой полосе от Каира до Персидского залива. Это действительно великая транспортная магистраль; причина великой работы, которая была начата; и место географического развития, которое ознаменует эпоху в истории реки.

Десять лет назад важность улучшения этого водного пути была настолько убедительно продемонстрирована Конгрессу, что был принят закон об организации "Комиссии по реке Миссисипи" для проведения исчерпывающего изучения всего вопроса и представления планов улучшения состояния реки и предотвращения разрушительных наводнений, которые происходят почти ежегодно. Или, выражаясь языком закона: "В обязанности указанной Комиссии входит рассмотрение и разработка такого плана или планов и оценок, которые позволят скорректировать, надолго локализовать и углубить канал и защитить берега реки Миссисипи; улучшить и облегчить навигацию по нему; предотвратить разрушительные наводнения; продвигать и облегчать торговлю и почтовую службу".

Правительство общей юрисдикции уже потратило большие суммы денег на благоустройство местных территорий, но не было разработано последовательного плана, который был бы приемлемым руководством при проведении операций вдоль всей реки, когда этот закон вступил в силу. Нет необходимости ссылаться здесь на различные системы, которые были представлены Комиссии для рассмотрения; также нет необходимости вдаваться в детали

окончательно принятого плана; мы рассматриваем скорее следствия и первопричины, чем промежуточные процессы, с помощью которых были получены результаты. Общий план, которому следовала Комиссия, заключался в проведении работ в русле реки для формирования новых берегов там, где было сочтено необходимым сужение русла реки; и возведении дамб с сортировкой, облицовкой и другой защитой берегов в местах, где естественные берега, по-видимому, особенно подвержены просадке под давлением сильного наводнения. Цель таких работ состоит в том, чтобы контролировать реку путем ограничения маловодных каналов фиксированными линиями, вызывая повторение размыва в периоды маловодья в одном и том же канале при последовательных маловодьях; и предотвращая перенаправление потока в новые каналы во время половодья путем выхода берегов из берегов. Отвод ручья оставил бы сооружения в русле реки ниже по течению не более чем как памятники энергии и мастерству, проявленным в деталях их строительства, и исключил бы конечную выгоду, которую можно извлечь из этих работ по постоянному понижению русла реки. Вероятность такого отвода воды, однако, по-видимому, была сведена к минимуму благодаря консервативным действиям Комиссии в сотрудничестве со штатами, имеющими юрисдикцию над дном аллювиальных отложений, в реорганизации их систем дамб и, таким образом, обеспечении максимального контроля над объемом воды, сбрасываемым в периоды паводков, что возможно благодаря строительству хорошо спланированных и капитально построенных дамб. Поскольку было продемонстрировано, что дамбы служат двоякой цели, что они необходимы в общем плане улучшения судоходства по реке, принятом Комиссией, а также необходимы для того, чтобы сделать дно пригодным для жизни, неудивительно, что мы обнаруживаем, что власти штата и Комиссия совместно участвуют в их строительстве.

Таким образом, усилия по улучшению судоходства по реке для общего блага привели к таким значительным изменениям в географии местности, что большой район был освоен для сельскохозяйственных целей. Аллювиальная долина реки Миссисипи имеет площадь в тридцать тысяч квадратных миль и естественным образом разделена на четыре больших бассейна, которые получили название Сент-Фрэнсис, Язу, Тенсас и Атчафалайя. Два из этих бассейнов в настоящее время достаточно защищены от разливов Миссисипи дамбами, которые были построены или отремонтированы в связи с работой Комиссии, а именно: бассейн Язу, простирающийся ниже Мемфиса до устья реки Язу; и бассейн Тенсас от возвышенности к югу от реки Арканзас до устья Ред-ривер; и бассейн Атчафалайя, от Ред-ривер до залива, был защищен со стороны Миссисипи. Эти три бассейна имеют общую площадь почти в двадцать тысяч квадратных миль, которая в настоящее время достаточно защищена от затопления. Власти штата также приняли меры по рекультивации бассейна Святого Франциска; и работа на участке реки Уайт завершена наполовину.

Тридцать лет назад почти вся эта долина была под защитой, но бедствия конца гражданской войны и последующая неспособность людей отремонтировать поврежденные дамбы привели к практическому забросу многих участков, и только десять или двенадцать лет назад защитные работы снова стали казаться непрерывными. Предполагаемая безопасность, однако, была непродолжительной, поскольку сильные наводнения 1882 года перекрыли работы более чем в ста сорока местах, вызвав такие масштабные разрушения, что обработка почвы на больших территориях стала невозможной. Наводнения последующих лет лишь усугубили несчастья долины, и стоимость земли настолько обесценилась, что продажа была невозможна, налоги собирать было невозможно, и существовало общее мнение, что квадратные мили плодородной земли должны быть отданы разрушительным силам великой реки, которая ее породила.

Именно во время страданий в этой удручающей ситуации работа Комиссии по реке Миссисипи была выдвинута в качестве возможного средства спасения. Обладая силой восстановления, которая кажется почти чудесной, люди вносили свой вклад своим трудом и своими средствами, до сих пор эта огромная территория площадью почти в двадцать тысяч квадратных миль была еще раз восстановлена и, кажется, вступила в эру процветания, которая затмит пророчества даже самых оптимистичных. Считается, что дамбы, которые сейчас построены, окажутся достаточно надежными. Они были построены с двойной целью; и доля расходов, понесенных правительством штата, около одной трети, под руководством Комиссии, обеспечила надзор и инспекцию компетентными инженерами, которые не проводились в более ранней истории подобных работ на реке.

Мы не можем предсказать развитие событий, которые последуют за улучшением этого водного пути и рекультивацией аллювиального дна на постоянной основе. То, что сооружения, возведенные Комиссией, позволят поддерживать повышенную глубину воды в низовьях реки, по-видимому, доказано, поскольку во время отлива в ноябре прошлого года на отмелях Лейк-Провиденс и Плам-Пойнт была обнаружена глубина в девять футов, что на тридцать три и сорок четыре процента больше. соответственно. Когда глубины на других перекладинах будут увеличены в такой же пропорции, свободное судоходство по реке будет обеспечено, и мы можем указать на результат как на одно из величайших инженерных достижений современности.

Возросшая стоимость земли, прилегающей к реке, освобожденной от отходов, в среднем более чем удвоилась, а во многих случаях увеличилась вчетверо; пополнение казны штата и графства за счет сбора налогов с земли, которая раньше была безвозмездной; и строительство железных дорог на участках, где раньше было практически невозможно их содержать из-за их подверженности разрушению в результате периодических наводнений; являются яркими свидетельствами материального процветания, которое уже последовало за великой работой. За последние четыре года сорок тысяч поселенцев заняли земли только в бассейне реки Язу, и было подсчитано, что осенью 1889 года еще двадцать тысяч будут искать жилье в том же районе. Эти поселенцы были в основном неграми из истощенных высокогорных земель на востоке. Если изменение окружающей среды окажется выгодным для человека, мы можем ожидать увеличения миграции, что, в свою очередь, может помочь в решении политической проблемы, связанной с гражданством негра.

Заселение этих нижних земель также повлияет на процветание многих торговых центров, поскольку статистика торговли показывает, что общее заброшение плантаций, последовавшее за великими наводнениями 1882 года, привело к заметному сокращению поставок по низовьям реки, а также поступлений с этого участка; и что частичная рекультивация земель и восстановление сельскохозяйственных занятий уже повлияли на получение и распределение коммерческой продукции.

Проект по восстановлению с помощью орошения крупных районов засушливого региона на западе, в случае успешного завершения, также может оказать влияние на политические и коммерческие отношения будущего, которое сейчас невозможно предсказать. Две пятых территории Соединенных Штатов классифицированы как засушливые; не в том смысле, что там нет воды, поскольку крупнейшие реки континента берут свои истоки почти в центре региона; скорее, вода недоступна для обогащения почвы. Осадки, как правило, выпадают не в тот сезон,

когда они необходимы для посева, или же они слишком малы и ненадежны, чтобы земледелец мог от них зависеть. Весь регион не имеет такого характера; многие районы восприимчивы к высочайшему уровню возделывания в том виде, в каком их оставила природа, а другие были восстановлены за счет использования водоснабжения с помощью более простых устройств, обычных в орошаемых странах; до сих пор были заселены почти все районы, пригодные для ведения сельского хозяйства либо в естественном состоянии, либо путем орошения, если только вода не добывается средствами, обычно недоступными отдельному лицу или группе лиц, которые могут ею пользоваться. И все же считается, что существуют миллионы акров богатой земли, которые могут быть выкуплены и использованы для поддержки большого количества населения путем вложения капитала в строительство ирригационных сооружений. Таким образом, за ходом обследований региона, которые были начаты правительством общей юрисдикции, следят с огромным интересом. Районы, подверженные такому масштабному благоустройству, известны лишь приблизительно, и поскольку только благодаря этим исследованиям станет очевидной их доступность, важность проделанной работы трудно переоценить. Процветание нескольких государств будет в значительной степени зависеть от успеха операций такого рода в пределах их границ, и, в свою очередь, их дальнейшее развитие и увеличение богатства должны отразиться на более старых сообществах и принести им пользу, исходя из принципа, что здоровый рост отдельного члена - сила для всех.

География в том виде, в каком она преподается в наши дни, является более всеобъемлющей, чем краткие описания и очертания участков суши и воды, которые удовлетворяли первых исследователей. Огромные успехи, достигнутые в научных исследованиях за прошедшее столетие, открыли новые области, и люди больше не довольствуются представлением о том, что они могут видеть. Разнообразные особенности земной поверхности, происходящие сейчас преобразования и те, которые могут быть выведены из фактов, которые мы можем наблюдать, привели ко многим теориям устройства земли, древних форм на поверхности и возможностей, если не вероятностей, в будущем. Установление формы земли само по себе было причиной героического труда, и все же мы едва ли перешли ту грань, когда можем представить ее в вероятных терминах общих размеров. Наблюдения подтверждают предположение, что, если отбросить случайности природы — даже самые высокие горы, — сфера далека от совершенства. То, что она сплющена на полюсах, теперь принимается как истинное условие, но у нас также есть основания полагать, что это не единственное отклонение от идеальной сферы. Чем тщательнее исследования и точнее наблюдения, тем более несомненным становится тот факт, что кора имеет форму, как если бы по ней проходили огромные волны затвердевшего вещества. Определить местонахождение впадин этих огромных волн и измерить их глубину, указать на гребни и измерить их протяженность - задача, которую предстоит решить в будущем. Утверждается, что их изучение входит в законную сферу географии; и только после того, как на них будут даны удовлетворительные ответы, мы можем утверждать, что географ даже приближается к концу изучения фактов, которые еще предстоит использовать его науке.

В прошлом году Обществу по доисторической географии были представлены две статьи, касающиеся орографических особенностей земной поверхности в прошлые времена по сравнению с местностями, какими мы можем видеть их сегодня. В первом случае сравнение основано на попытке проследить происхождение и рост рек Пенсильвании; а во втором - на описании знаменитого района вокруг Эшвилла, Северная Каролина. Они представляют для нас существенный интерес, поскольку в них рассматриваются столь хорошо известные местности; и

они также иллюстрируют ресурсы индукции, позволяющие нам увидеть вероятные чудеса древних географических форм.

Строение внутренних частей земли представляет большой интерес для географической науки, поскольку многие из видимых форм земной коры были созданы силами действующих в ней сил. Дискуссия была теплой в прошлом и, несомненно, возобновится с неослабевающим интересом по мере того, как мы будем находить новые явления для аргументации. Кажущееся затишье, последовавшее за обнародованием три года назад теории о том, что под земной корой мы должны найти жидкость или полужидкость, окружающую твердое ядро, может быть непродолжительным. Эта гипотеза, вероятно, ближе к удовлетворению условиям, налагаемым физиками и геологами, чем те, которые ей предшествовали, и может быть принята в настоящее время; если только не будет продемонстрировано, что природные процессы, посредством которых, как предполагается, было создано такое состояние недр земли, продолжались в течение достаточного времени, чтобы вызвать состояние равновесия и возможное затвердевание всей сферы; тогда мы могли бы ожидать, что она будет отвергнута теми, кто выступает против теории изостатии, но одобрена физиками как подтверждающая их утверждение, что земля должна быть по существу твердой даже сейчас. Если мы примем предположение мистера Фредерика Райта, изостазия может иметь важное значение для причины образования ледяных щитов, покрывавших такие огромные территории; предположение, которое открывает взору воображения орографию, рядом с которой самый грандиозный ландшафт, который мы можем видеть сегодня, побледнел бы до незначительности. Считается, что это новое применение изостатической теории и может быть возможным решением весьма спорного вопроса, когда можно выдвинуть первоначальную причину таких больших потрясений, которая не будет противоречить другим принятым условиям.

Теории модифицируются новыми фактами, и при любой попытке продемонстрировать строение внутренних слоев земли повышение температуры с глубиной является важным фактором. Таким образом, недавние показатели в Германии, которые указывают на то, что общепринятые цифры ненадежны, могут быть восприняты с интересом. Шахта была погружена специально для наблюдения за температурой на разных глубинах, и, по-видимому, были приняты все меры предосторожности, которые подсказывал предыдущий опыт, для обеспечения точности. Наибольшая достигнутая глубина составила около одной мили. Подробное обсуждение результатов фиксирует повышение температуры на 1 ° F. на каждые 65 футов увеличения глубины. Это примерно на 15 футов больше, чем приводившиеся ранее цифры; разница настолько велика, что мы можем усомниться в том, будут ли они общепринятыми, пока не будут проверены дальнейшими наблюдениями, сделанными с такой же тщательностью.

В заключение позвольте мне отметить тот факт, что Соединенные Штаты впервые были представлены в Международной геодезической ассоциации на встрече, недавно состоявшейся в Париже; а также отметить успешное завершение четвертого Международного географического конгресса, который собрался в Париже в августе прошлого года. Отчеты Конгресса указывают на широкий круг обсуждаемых тем и заставляют нас поверить, что интерес к нашей науке прогрессивен и должен получить сердечную оценку всех, кто вдохновлен благородными инстинктами развивать великую сферу, в которой мы живем; что богатство, красота и, прежде всего, величие Природы могут быть явлены нам самим и нашим потомкам.

ОТЧЕТ—ГЕОГРАФИЯ ЭФИРА.

АВТОР: ГЕНЕРАЛ А. В. ГРИЛИ.

С чувством возросшей ответственности, которую, несомненно, разделяют президенты других секций, вице-президент "Географии воздуха" представляет вам свой скромный ежегодный вклад в одну из отраслей географической науки.

Мы живем в век, настолько пропитанный серьезными размышлениями и характеризующийся таким терпеливым исследованием, что нетерпеливый искатель в научных областях с самого начала обнаруживает, что его ум наполнен собранными крупными золотыми фактами. Более осторожный искатель часто следует с неуверенным умом и, несомненно, оглядываясь назад, видит много более красивых и тяжелых снопов, чем те, которые он несет полными руками, от плодородного урожая. Итак, если вы не найдете здесь подробного описания тех географических этапов, которые, по вашему мнению, наиболее важны, отнесите этот факт, я прошу вас, не к пренебрежению, а к недостатку наблюдательности или к проявлению беспристрастного суждения.

Сначала давайте обратимся к более высокому классу исследований, в которых эта служанка науки, истинное и благородное воображение, приходит дополнять точные знания, округлять и придавать им полную форму и совершенные очертания, либо выстраивая ряд разрозненных и, по-видимому, разнородных фактов в гармоничный ряд, либо развивая из массы сбивающих с толку и кажущихся необъяснимыми явлений теорию или закон, согласующиеся с ними.

В этой области книга профессора Феррела о ветрах, вероятно, является самой важной теоретической метеорологической дискуссией за прошедший год. Своей ценностью она обязана тому факту, что в сравнительно простой и популярной форме излагает процессы и результаты его сложных математических исследований движения воздуха, опубликованных им много лет назад и позже доработанных во время его службы в Службе связи.

В связи с темой ветров профессор Уильям М. Дэвис сформулировал превосходную классификацию, зависящую, во-первых, от конечного источника энергии, вызывающего

движение; во-вторых, от температурных контрастов, которые вызывают и поддерживают ветры; и, в-третьих, от их периодичности и времени первого появления движения.

Профессор Рассел, как мне кажется, справедливо замечает относительно оползневых ветров, что лавина была бы лучшим термином, чем оползень, применительно к ветрам, связанным с упавшими массами земли или снега.

Учитывая огромное количество накопленного табличного материала и многочисленные исследования, касающиеся отдельных метеорологических явлений, особенно важно учитывать, что некоторые студенты уделяют постоянное внимание исследованиям законов штормов. В результате таких исследований могут быть достигнуты определенные успехи в теоретической метеорологии и определены фиксированные законы, которые могут иметь практическую полезность для лучшего прогнозирования погоды. В Управлении связи Соединенных Штатов профессор Аббе собрал результаты своих исследований за последние тридцать лет под названием "Подготовительные исследования к применению дедуктивных методов в прогнозировании штормов и погоды". Этот отчет будет опубликован в качестве приложения к ежегодному отчету главного офицера связи сухопутных войск. Профессор Аббе считает, что источник и поддерживающая сила штормов зависят от поглощения облаками солнечного тепла и от выделения тепла в облаке во время последующих осадков, которые, как он пытается показать, в основном влияют на движение центра шторма.

В этом методе берется диаграмма, показывающая текущие метеорологические условия и постоянные орографические особенности континента; линии равной плотности также рисуются для плоскостей на нескольких высотах над уровнем моря. На этих последних и на линиях орографического сопротивления основаны промежуточные линии течения, которые показывают, где условия благоприятны для охлаждения и конденсации. Количество конденсата и его характер, будь то дождь или снег, оцениваются с помощью графической диаграммы. Таким образом, приводятся цифры, которые можно занести на карту и которые сразу показывают характер нового центра плавучести или направление и скорость движения центра потока и, как следствие, низкий уровень барометра.

Хочется надеяться, что эта работа профессора Аббе, как он и предполагает, может иметь большую практическую и теоретическую ценность. Предпринимаются шаги по проверке теоретической схемы практическими и исчерпывающими приложениями к текущей работе.

Тиссеренк де Борт продолжил свою работу по улучшению прогнозов погоды для Франции, изучая распределение крупных и важных центров высокого давления, которые обычно преобладают над средней частью Атлантического океана, а в определенные периоды года - над Азией, Европой и Северной Америкой. Его исследования основывались на теории о том, что смещения центров высокого давления, будь то в Азии, над Азорскими островами, близ Бермудских островов, в Северной Америке или в Полярных регионах, вызывают серию вторичных смещений, которые обязательно заставляют центры штормов следовать по определенным маршрутам. М. де Борт приходит к выводу, что ежедневное знание взаимосвязи этих центров и областей их смещения в конечном итоге позволит опытным метеорологам определить положение неизвестных и вторичных центров. Он попытался свести эти различные перемещения к ряду типов и добился очень значительного прогресса в этой классификации. Были подготовлены суточные графики, охватывающие многие годы наблюдений, и они разделены, когда характеристики достаточно выражены, на соответствующие типы. Этот план

прогнозирования требует ежедневной расширенной метеорологической информации, которую Франция получает не только из России, Алжира, Италии и Великобритании, но, при сотрудничестве Соединенных Штатов, из Северной Америки. Ежедневная информация, отправляемая Службой связи, показывает, в дополнение к общей погоде над Соединенными Штатами и Канадой, условия в западной половине Северной части Атлантического океана, определенные наблюдениями, сделанными на больших пароходах, и добровольно предоставленные их офицерами Службе связи через Гидрографическое управление и бюро погоды New York Herald.

Изучению грозových штормов уделялось очень тщательное и обширное внимание. М. Чиро Ферари из Италии обнаружил, что почти неизменно штормы приходят с направлений между севером и северо-западом, причем в северной Италии тенденция наблюдается непосредственно с запада, а в более южных районах - с северо-запада. Скорости движения штормов с запада намного больше, чем с востока, значительно больше в центре и на юге Италии, чем на севере; и в месяцы, наибольшие в июле.

Скорость распространения увеличивается с увеличением скорости ветров, сопровождающих штормы, а также с увеличением сопутствующей электрической интенсивности. Линия фронта распространения, хотя и чаще всего изогнутая, иногда бывает прямой, а иногда зигзагообразной и, по-видимому, претерпевает ряд последовательных преобразований, в большей или меньшей степени зависящих от топографического характера пройденной страны.

Ферари считает, что их основную причину следует искать в высоких температурах, совпадающих с высоким давлением пара. Грозы, считает он, по существу являются локальными явлениями, накладывающимися на общие атмосферные явления. Основной общей причиной гроз в Италии является наличие глубокой депрессии в северо-западной Европе, при этом вторичная депрессия в Италии зависит от первой. Эта вторичная слабая зона сохраняется в течение нескольких дней над верхней Италией, и почти всегда за ней следуют грозы. Минимальная относительная влажность предшествует шторму, а максимальная следует за ним, в то время как условия давления пара в точности противоположны. Ферари отмечает, как один из интересных моментов, прохождение полностью развитых грозových разрядов из Франции в Италию над горами высотой 4000 метров (13000 футов).

Доктор Мейер из Геттингена исследовал ежегодную периодичность гроз, в то время как Карл Прохаска провел статистическое исследование аналогичных штормов в немецких и Австрийских Альпах. Последний автор считает, что они, скорее всего, возникают, когда барометр начинает подниматься после падения, напоминая, таким образом, сильный ливень.

В связи с теорией Шмухера о происхождении грозového электричества доктор Лесс смог удовлетворительно ответить утвердительно на важный момент теории относительно того, происходит ли вертикальное снижение температуры особенно быстро. Лессер находит свидетельства очень быстрого понижения температуры во время гроз, как показывает изучение записей 120 станций за десять лет.

Мон и Хильдебрандссон также опубликовали работу о грозах Скандинавского полуострова. Они согласны с Маскартом в том, что повышение барометра в начале дождя объясняется в основном образованием пара и испарением влаги из дождя, выпадающего через относительно сухой воздух.

А. Кроффинс обсуждал грозы в Хамберге на основе наблюдений в течение десяти лет. Он считает, что все подобные штормы возникают из-за механического взаимодействия по крайней мере двух барометрических впадин.

В качестве интереса, связанного с широко обсуждаемым феноменом шаровой молнии, Ф. Рот рассказывает случай, когда человек, кормивший лошадь, был поражен молнией и потерял сознание. Мужчина утверждает, что он не почувствовал удара током, но внезапно его окутал свет и что огненный шар размером с его кулак пронесся по шее лошади. Это указывает на то, что "шаровая" молния, вероятно, является физиологическим явлением.

Ввиду возросшего в последнее время интереса к вопросу о том, постоянно ли меняется климат Соединенных Штатов, следует отметить, что этот вопрос в последнее время рассматривался применительно к Европе. Господа. Феррел, Рихтер, Ланг, Брухен и другие на основе изучения всех имеющихся данных приходят к выводу, что в Европе нет постоянных климатических изменений. В связи с этим обсуждением в Европе были использованы длинные серии старинных записей, восходящих к 1400 году. Помимо границ с океаном, обширные одновременные климатические изменения происходят на обширных территориях, и эти изменения, как и следовало ожидать, более выражены во внутренних частях континентов. Эти изменения включают атмосферное давление, количество осадков и температуру, которые все сводятся к этому неопределенному и сложному явлению — изменению количества тепла, получаемого землей. Выдвигается идея, что эти колебания имеют некоторое подобие циклов, период которых составляет тридцать шесть лет. Однако, принимая во внимание фрагментарный и разнородный характер данных, на которых основано это предположение, можно легко усомниться в том, не превышает ли ошибка в наблюдениях диапазон вариаций. Блэнфорд в одном из своих обсуждений указал, что данные о температуре или количестве осадков в Индии могут быть составлены таким образом, чтобы дать цикл с периодом почти в любое количество лет, но, к сожалению, возможная ошибка наблюдения имеет большее значение, чем вариации.

Что касается Соединенных Штатов, уместно отметить, что Управление связи располагает данными наблюдений за температурой в Филадельфии, охватывающими непрерывный период в сто тридцать два года. Среднегодовая температура за последние десять лет точно такая же, как и за весь период.

В прошлые годы высказывалась критика по поводу того, что климатологическим условиям Соединенных Штатов не уделялось того внимания, которого требовала их важность. Многое было сделано для исправления недостатков в этом отношении, хотя, как хорошо известно здесь, в Вашингтоне, общий закон, запрещающий печатание любых произведений без прямого разрешения Конгресса, был очевидным препятствием для большой активности со стороны Управления связи. В течение года были опубликованы данные о количестве осадков в двенадцати Западных штатах и территориях с подробными таблицами данных и пятнадцатью большими диаграммами, на которых довольно подробно изложены условия выпадения осадков в этой части страны. Кроме того, были графически представлены климатические характеристики Орегона и Вашингтона; и были подготовлены карты осадков — к сожалению, в небольшом масштабе — с указанием за каждый месяц среднего количества осадков по всем Соединенным Штатам, определенного на основе наблюдений, охватывающих периоды от пятнадцати до восемнадцати лет.

В Миссури профессор Нифер подготовил графики нормы осадков для этого штата, к сожалению, в довольно небольшом масштабе. В Нью-Йорке профессор Фуэртес и в Мичигане сержант Конгер из Службы связи приступили к составлению карт, показывающих нормальные температуры в их соответствующих штатах по месяцам на картах довольно открытого масштаба. Работа аналогичного характера проводилась в Пенсильвании под руководством профессора Блоджета, хорошо известного по своим климатологическим работам. В других направлениях и иными способами ведется работа аналогичного характера.

Без сомнения, слишком многого ожидают от действующих или проектируемых ирригационных предприятий в очень засушливых регионах Запада. Эти неоправданные ожидания частично должны быть результатом неспособности инвесторов рассмотреть общий вопрос об этих предприятиях в его различных аспектах с той научной точностью, которая столь необходима при теоретическом рассмотрении обширных вопросов, имеющих такое большое значение.

Все признают правильность утверждения о том, что количество воды, которая течет по дренажным каналам в море, не может превышать количество, которое испарилось из прилегающих океанов и выпало в виде осадков на сушу. Кроме того, нельзя отрицать, что количество воды, доступное каким-либо образом для орошения, должно составлять лишь очень умеренный процент от общего количества осадков, выпадающих на высотах *выше*, и, возможно, это может быть заявлено *значительно выше*, чем на земле, которая будет использоваться для орошения.

В другом месте, возможно, было бы уместно подробно остановиться на важности возделываемой земли в качестве резервуара, который медленно расходуется с водой, попадающей на него или отводимой в него, и в предотвращении быстрого и расточительного дренажа, который происходит на участках, лишенных обширной растительности или возделывания; а также на том, что вода, таким образом поглощаемая возделываемыми землями, позже должна испаряться и может снова выпадать в виде дождя на другие земли. Но актуальность метеорологических исследований в связи с ирригацией и настоящим ежегодным посланием гораздо более непосредственно связана с важными вопросами о том, каким образом и в какой степени осадки над водосборными бассейнами великих центральных долин не возвращаются в прямой и видимой форме через водные потоки в Мексиканский залив.

Взаимосвязь количества осадков и речного стока представляет особый интерес в связи с важным вопросом орошения, который в настоящее время рассматривается в этой стране.

Вероятно, в долине Сены Бельгран и Шатоблан уделили этому вопросу больше внимания, чем в любой другой части земного шара. Одним из любопытных результатов наблюдений Шатоблана является результат, касающийся максимального значения паводков в Сене в холодное время года, с октября по май, согласно которому, по его словам, значение ширины русла реки в Порт-Ройяле равно 12,7 за вычетом количества дециметров осадков, выпавших в среднем по всему водосборному бассейну в течение предыдущего года. Это любопытно показывает, что интенсивность зимних паводков Сены обратно пропорциональна количеству дождей в *предыдущем* году.

Некоторое время спустя Джон Мюррей, эсквайр, в журнале *Scottish Geographic* в целом рассмотрел вопрос об осадках и стоке рек. Годовой объем осадков на земном шаре оценивался в 29 350 кубических миль, из которых 2343 выпадают на внутренние дренажные зоны, такие как

пустыня Сахара и т.д., и испаряются. Общий годовой сток рек оценивался в 7270 кубических миль. В случае европейских водосборных зон от трети до четверти осадков попадает в море через реки. На Нил приходится лишь тридцать седьмая часть осадков его водосборного бассейна, в то время как на тропические реки в целом приходится одна пятая.

Согласно последним данным, основанным на 45 станциях сбора осадков в ее водосборном бассейне, за период с 1883 по 1886 год сток реки Заале в Германии составил 30 процентов. о его осадках.

В течение прошлого года профессор Рассел из Сигнального управления тщательно определял количество осадков и речной сток в наиболее важной части Соединенных Штатов, во всем водосборном бассейне реки Миссисипи и ее притоков. Эта работа была проделана в качестве предварительной для разработки правил прогнозирования уровня воды на несколько дней вперед на наиболее важных из западных рек Соединенных Штатов. Речной сток в различных местах рек Миссисипи, Миссури и Огайо был сведен в таблицу на основе данных, приведенных в отчетах речных комиссий Миссисипи и Миссури. Таблицы были в значительной степени составлены на основе результатов измерения текущих скоростей. Поскольку показания манометра были сняты во время измерений расхода или оттока, о сбросе или оттоке воды можно приблизительно судить в другое время, когда известны только показания манометра реки. Результаты для стока рек, полученные на основе измерений, выполненных под наблюдением этих комиссий, имеют высокий порядок точности, и маловероятно, что результаты, полученные на основе показаний манометров, сильно погрешны. Из 1881 и 1882 годов, в течение которых проводились измерения, 1881 год был годом сильного наводнения на реке Миссури, в то время как река Миссисипи не была затоплена. С другой стороны, 1882 год ознаменовался сильным наводнением в нижнем течении реки Миссисипи, при этом уровень воды в Миссури был намного выше среднего. Количество осадков в шести великих долинах Миссисипи за весь 1881 и 1882 годы было составлено на основе всех доступных наблюдений, а их количество в кубических милях воды рассчитано с помощью планиметра.

В связи с этим исследованием и для демонстрации действующих сил, влияющих на сток реки, было рассчитано фиктивное или возможное испарение шести упомянутых больших долин в кубических милях воды с июля 1887 по июль 1888 года, а также среднее количество воды в воздухе в виде пара и количество, необходимое для насыщения воздуха в тех же долинах за тот же период.

В течение 1882 года, года великого наводнения в долине нижней Миссисипи, отток воды в Ред-Ривер-Лэндинг, штат Лос-Анджелес, составил 202,7 кубических мили, из которых 16% приходилось на верховья Миссисипи выше Сент-Луиса, 43% - на Огайо и 4% - на всю Миссури выше Омахи. Верхняя долина Миссури (то есть от устья реки Йеллоустоун до истоков) и средняя долина Миссури (от устья Платт до Йеллоустоуна), каждая из которых обеспечивала лишь около 2%. из всего количества воды, прошедшей через Ред-Ривер-Лэндинг. Нижняя долина Миссисипи, включая Арканзас и др., обеспечила 32 процента.

В марте, апреле и мае 1882 года, во время наивысшего уровня воды в нижнем течении Миссисипи, отток воды в Ред-Ривер-Лэндинг и через реку Атчафалай составлял 82,7 кубических мили. За это время через верховья Миссисипи выше Сент-Луиса протекло 14 процентов воды. из этого количества; через Огайо - 38%, а через Миссури - 6%; в то время как на долю рек нижней части долины Миссисипи пришлось 41%. Объем воды, прошедшей Омаху,

составлял 1,92 кубических мили, или 2 процента. от объема всего стока Миссисипи за то же время. Воды, которая вытекала из верхней и средней долин Миссури в марте, апреле и мае 1882 года, приходилось на каждую долину, вероятно, всего по 1 проценту. воды, которая протекала через нижнее течение реки Миссисипи. Разлив нижней Миссисипи, несомненно, произошел из-за большого стока Огайо, дополненного сильным притоком реки ниже устья Огайо и необычно обильными осадками в долине нижней Миссисипи.

Соотношение речного стока к количеству осадков в водосборных бассейнах, выведенное профессором Расселом на основе двухлетних наблюдений, 1881 и 1882 годов, было следующим:

Долины Верхней и Средней Миссури, около 335 000 квадратных миль, 13%.

Нижняя долина Миссури, около 210 000 квадратных миль, 12%.

Вся долина Миссури, около 545 000 квадратных миль, почти 13%.

Верхняя часть долины Миссисипи, около 172 000 квадратных миль, 33%.

Долина Огайо, около 212 000 квадратных миль, 40%.

Нижняя долина Миссисипи, около 343 000 квадратных миль, около 27%.

Приведенные выше проценты, хотя и представляют собой средние значения за целых два года и, таким образом, имеют определенное значение, не должны использоваться для конкретных лет или месяцев. Например, в долине Огайо в 1881 году отток составлял 33%, в то время как в 1882 году он составлял 50%, а поскольку количество осадков в 1882 году составило 180 кубических миль против 151 кубической мили в 1881 году, представляется очевидным, что в периоды сильных дождей в реки попадает гораздо большее пропорциональное количество воды, чем когда осадки умеренные или скудные.

Испарение также является очень мощной причиной уменьшения речного стока, и поскольку это в значительной степени зависит от температуры воздуха и скорости ветра, любое заметное отклонение этих метеорологических элементов от нормы должно оказывать важное влияние на соотношение стока и количества осадков.

В связи с работой профессора Рассела желательно отметить, что профессор Ф. Э. Нифер недавно сделал отчет о количестве осадков в Миссури, основанный на наблюдениях за десять лет, закончившихся декабром 1887 года, в котором он указывает как на интересное совпадение, что среднегодовой расход реки Миссури по количеству близко соответствует количеству осадков, выпадающих над штатом Миссури. Из цифр профессора Нифера следует, что сток реки Миссури за десять лет, закончившихся 1887 годом, был наибольшим в 1881 году и следующим по величине в 1882 году, так что средние значения, выведенные из отчета профессора Рассела об оттоке Миссури, слишком велики, и их следует несколько уменьшить, чтобы соответствовать средним условиям. В разные годы средний уровень стока в притоке Миссури сильно различается, о чем свидетельствует факт, о котором сообщил профессор Нифер, что в 1879 году сток составлял всего 56 процентов. об оттоке населения в 1881 году.

В Новом Южном Уэльсе под руководством Х. К. Рассела, эсквайра, государственного астронома, вопросу осадков и речного стока также уделялось пристальное внимание, особенно в связи с испарением. Наблюдения на озере Джордж важны из-за мелководья озера (особенно

на окраине); его значительной площади поверхности (восемьдесят квадратных миль), умеренной высоты (2200 футов) и того факта, что оно полностью окружено возвышенностями. Наблюдения за колебаниями этого озера велись с 1885 по 1888 год включительно. В последний год испарение было огромным, составив 47,7 дюйма при количестве осадков в 23,9 дюйма и дренаже в 5,3 дюйма, так что общая потеря глубины составила 18,5 дюйма за год. Похоже, что испарение в разные годы на этом озере варьируется на целых 50 процентов от минимального количества. Согласно Расселу, количество испарения в значительной степени зависит от состояния почвы, поскольку с влажной поверхности оно происходит гораздо быстрее, чем с водной; с сухой почвой условия обратные. В 1887 году сток из бассейна озера Джордж, сток из которого не подвержен потерям из-за протяженных речных каналов, составлял всего 3,12% от общего количества осадков.

В реке Дарлинг, выше Бурка, по словам Рассела, количество осадков измеряется 219 датчиками. Средний речной сток, рассчитанный на основе наблюдений, охватывающих семь лет, составляет всего 1,45% от количества выпавших осадков, а в самый влажный известный год сток составлял всего 2,33% от количества выпавших осадков и был всего лишь 0,09% в очень засушливый год. В бассейне реки Мюррей средний расход по отношению к количеству осадков, по оценкам, составляет около 27 процентов за рекордные семь лет и достигает 36 процентов в год наводнения.

В связи с режимом рек представляется подходящим поводом еще раз опровергнуть распространенное мнение о том, что весенние и летние паводки в долинах Миссури и Миссисипи являются результатом таяния зимних снегов. Это ошибочное впечатление, с которым я боролся с 1873 года, когда мои обязанности требовали изучения наводнений во всем водосборном бассейне Миссисипи. Однако только в течение последних двух лет метеорологические данные были в таком состоянии, что высказанное мной мнение могло быть проверено, а именно: наводнения поздней весны и начала лета почти полностью обязаны своим происхождением сильным дождям непосредственно перед паводком и во время него. Иногда очень сильный снегопад предшествует продолжительным общим дождям; но в этом случае снег выпал недавно и не является зимними осадками.

Что касается долины Миссури, части страны, где зимние снегопады, как считалось, оказывают доминирующее влияние на наводнения, то в другом месте мной было показано, что около трети годовых осадков выпадает над этой долиной в мае и июне. В любой из названных месяцев среднее количество осадков над долиной Миссури превышает общее среднее количество осадков за зимние месяцы декабрь, январь и февраль.

Войкофф считает, что аномалии температур, наблюдаемые в лесных регионах, особенно в Бразилии с ее аномально низкими температурами, обусловлены густыми лесами, способствующими испарению, и, вызывая преобладание сопутствующих туманов, препятствуют, таким образом, более интенсивной инсоляции. Он считает это аргументом в пользу сохранения лесов для поддержания влажности и распределения осадков по прилегающим обрабатываемым землям, а также для поддержания плодородия почвы, которое быстро уменьшается из-за вымывания почвы после вырубки лесов.

У. Коппен разработал формулу для определения истинной суточной температуры по результатам наблюдений в 8 часов утра, 14 часов дня и 20 часов вечера в связи с минимальной температурой, при которой минимум имеет переменный вес, зависящий от места и месяца.

Результаты тестирования формулы Коппена на шести станциях в самых разных широтах указывают на ее ценность.

Интересно рассуждение Паульсена о теплых зимних ветрах Гренландии. Эти необычные штормовые условия длятся три-четыре дня или даже дольше, температура временами от 35 ° до 40 ° по фаренгейту выше нормы, и они проявляются в основном при ветрах с северо-востока на юго-восток, которые Хоффмейер считает *ветрами фена*. Паулсен утверждает, что обширная область, над которой возникают эти ветры, делает *теорию* Фена, и что более разумное объяснение этих ветров следует искать в низменностях, проходящих вдоль побережья или над Гренландией. Это становится очевидным из того факта, что не только восточные, но и южные ветры разделяют эту высокую температуру, и что по мере приближения низменностей с запада сначала в районах побережья Гренландии, находящихся под его влиянием, дуют ветры с юга на юго-запад.

Вопрос о давлении и скорости ветра является наиболее важным в наши дни больших инженерных проблем, особенно в связи со стабильностью мостов и других крупных сооружений.

Экспериментальное определение констант анемометрических формул недавно было проведено как в Англии, так и в нашей стране. Из результатов, полученных в ходе английских экспериментов, был сделан вывод, что очень широко используемый анемометр Робинсона не является таким удовлетворительным и надежным прибором, как другая форма анемометра, изобретенная мистером Дайнсом. Эти выводы, однако, не подтверждаются американскими экспериментами, которые были проведены профессором К. Ф. Марвином из Управления связи с помощью вращающегося аппарата и при самых благоприятных обстоятельствах, которые дали в высшей степени удовлетворительные результаты. Профессор Марвин недавно провел очень тщательные сравнения на открытом воздухе анемометров, ранее протестированных на вихревой машине, которые показали, что частично из-за нерегулярного и порывистого характера движения ветра на открытом воздухе, в связи с эффектами, возникающими из-за момента инерции чашек и длины плеч анемометра, константы, определенные методами вихревой машины, нуждаются в небольших исправлениях, чтобы соответствовать изменившимся условиям нахождения приборов на открытом воздухе. Эта последняя проблема в настоящее время экспериментально изучается в Отделе связи, и вскоре будут получены окончательные результаты.

Профессор Лэнгли также провел очень подробные наблюдения за давлением на плоских и других поверхностях, наклоненных к нормали, которые, как считается, внесут важный вклад в решение этого вопроса, но результаты еще не опубликованы. В этой связи важно отметить эксперименты, проведенные Купером на мосту Фрит-оф-Форт, где на поверхности площадью 24 квадратных метра во время сильного ветра испытывалось максимальное давление 132 килограмма на квадратный метр, в то время как поверхность площадью 14 квадратных дециметров показала при аналогичных условиях 200 килограммов на квадратный метр одним прибором и 170 - другим. Высказанное Купером мнение о том, что в целом, чем больше поверхность подвергается воздействию ветра, тем меньше давление на единицу поверхности, кажется разумным и, если оно будет подтверждено более сложными экспериментами, должно иметь важное значение.

Существуют вопросы, в связи с которыми даже отрицательные результаты имеют важный характер, особенно когда такие результаты вполне определены и имеют тенденцию устранять один из многих неизвестных элементов в физических проблемах сложного характера. В этот класс может быть отнесено атмосферное электричество, с особой ссылкой на его значение в связи с прогнозом предстоящей погоды. Управление связи через профессора Т. К. Менденхолла, выдающегося ученого, специально приспособленного для работы такого характера, смогло провести серию наблюдений, которые привлекли его пристальное внимание как в отношении условий, при которых проводились наблюдения, так и в разработке методов, которым следует следовать.

Профессор Менденхолл также руководил сокращением этих наблюдений и после тщательного изучения представил полный отчет о проделанной работе Национальной академии наук, в трудах которой появится этот подробный отчет. Профессор Менденхолл говорит: "Принимая во внимание все факты, кажется доказанным, что электрические явления в атмосфере, как правило, носят локальный характер. Таким образом, они не обещают быть полезными в прогнозах погоды, хотя тщательное распределение большого числа наблюдателей по сравнительно небольшой территории было бы полезно для устранения любых сомнений, которые все еще могут существовать относительно этого вопроса". Можно добавить, что выводы профессора Менденхолла подтверждают мнения, высказанные докладчику при обсуждении этого вопроса профессором Маскартом, выдающимся физиком.

Общепризнано, что водяной пар в атмосфере играет наиболее важную роль в возникновении штормов и поддержании их энергии. Ответственные за прогнозы Службы сигналов часто комментировали, что штормам, проходящим над Соединенными Штатами, в целом предшествовало увеличение влажности, но, к сожалению, со стороны предыдущих исследователей было предпринято мало усилий для определения какой-либо количественной зависимости между фактической влажностью и количеством осадков или ее связи с движением шторма. Долгое время вызывало сожаление, что прямая связь этого явления с другими метеорологическими явлениями не была определена более полно. В течение прошедшего года капитан Джеймс Аллен из Сигнального управления пытался применить результаты своих исследований и теорий к практическим прогнозам штормовых условий. Капитан Аллен тщательно изучил взаимосвязь потенциальной энергии приземного воздуха, выраженной в общем количестве содержащегося в нем тепла, с перемещением центров штормов и протяженностью зон, сопровождающих дожди. В его первых исследованиях потенциальная энергия на кубический фут оценивалась следующим образом: предположим, что температура воздуха изначально составляла 32° , а влажность в нем была в виде воды при 32° , общее количество тепла, затраченное на приведение к состоянию наблюдения, будет $A = (t - 32) / 6 + Q$, где A - общее количество тепла на единицу объема; t - температура воздуха, Q - общая теплота пара, а удельная теплота воздуха при постоянном объеме принимается равной одной шестой (.168). Из формулы Реньо мы имеем $Q = 1091,7 + .305(t - 32)$.

Для механического эквивалента мы имеем $J = 772A$. Если мы разделим J на давление, оцененное в фунтах на квадратный фут, это даст высоту, на которую может быть поднято давление, если все тепло будет потрачено на работу за счет расширения воздуха.

Приблизительное выражение для восходящей скорости V можно получить из теоремы Торречелли, из которой мы имеем $V^2 = 2gh$, h в данном случае представляет собой высоту, на

которую было бы поднято давление, если бы все тепло было израсходовано на работу. Теория заключалась в том, что центр шторма переместится над той частью страны, где V наибольшее, и что время наступления и количество осадков находятся в зависимости от изменений Q и его фактического количества.

Также были составлены вспомогательные диаграммы, показывающие для каждой станции следующие значения Q :

1-е место. Самая высокая Q , за 24 часа дождя не было.

2d. Наибольшее положительное изменение в Q , за которым не последовало дождя за 24 часа.

3d. Самое низкое значение Q с последующим дождем за 12 часов.

Предварительное применение этой теории в декабре 1889 года дало очень обнадеживающие результаты. К проблеме можно подходить по-разному, но основой решения является определение фактической энергии воздуха, как потенциальной, так и кинетической, а также разности потенциалов.

Вероятно, самым важным событием прошедшего года для студентов, изучающих общую метеорологию, была публикация части I "Температура" и части II "Влажность" Библиографии метеорологии под руководством Управления сигналов и под редакцией г-на О. Л. Фассига. Эти две части охватывают 8500 названий из общего числа около 60 000. Эта публикация дает теперь возможность любому исследователю ознакомиться с полной литературой по этим предметам не только с минимальной потерей времени, но и с тем преимуществом, что он дополняет свою собственную работу исследованиями своих предшественников, не дублируя их. Публикация представляет собой литографическое воспроизведение машинописной копии - единственного доступного метода, который оставляет желать лучшего с точки зрения внешнего вида, объема и четкости.

Эксперименты Кроуи и Гудайля на горе Венте, высота 1907 метров, и в Бедуине, 309 метров, представляют более чем временный интерес, поскольку они фиксируют солнечную постоянную на высоте 1907 метров, равную примерно трем калориям; это согласуется со значением, полученным Лэнгли на горе Уитни, Калифорния.

На этом кратком упоминании о важном явлении солнечного тепла, от которого зависят не только второстепенные проявления, относящиеся к этому разделу, но и те, которые относятся ко всем другим разделам, этот отчет можно надлежащим образом завершить.

ОТЧЕТ КАЗНАЧЕЯ.

ГОД, ЗАКАНЧИВАЮЩИЙСЯ 31 декабря 1889 года.

Си Джей БЕЛЛ, КАЗНАЧЕЙ Национального ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА.

Остаток на руках согласно последнему счету	626,70 долларов
--	--------------------

КВИТАНЦИЙ.

К сумме ежегодных взносов за 1889 г.	865 долларов	
К сумме ежегодных взносов за 1890 г.	20	
Пожизненным членам	50	
		935,00
Векселя на 1000 долларов с выплатой процентов, 16 ноября 1869 г.		1032,08
Продажа карт		1,41
Излишки от выездного собрания		25,35
		2620,54

ТЕКУЩИЕ ИНВЕСТИЦИИ, 31 декабря 1889 г.

Вексель от 27 марта 1889 г. на сумму 750 долларов с выплатой процентов в размере 6%, срок погашения 27 марта 1890 г. Обеспеченный недвижимостью.

ВЫПЛАТЫ.

По стоимости журнала № 2	\$174,46
По стоимости журнала № 3	233,66
По стоимости журнала, № 4,	197,28
По Справочнику Общества	28.35
По аренде зала в клубе Космос	45.00

	Печатными, канцелярскими и почтовыми расходами	108,72	
	Всякой всячиной	13,00	
1889.			800,47
26 марта.	Ссудой под залог		1000,00
	Векселем на 750 долларов США и процентами, с 27 марта 1889 г., сроком на 1 год при ставке 6%, с погашением 27 марта 1890 г.		756,25
	Остаток в банке		63,82
			2620,54
			долларов
			США

ОТЧЕТ РЕВИЗИОННОЙ КОМИССИИ.

27 декабря 1889 года.

Национальному географическому обществу:

Нижеподписавшийся, будучи назначен ревизионной комиссией для проверки отчета казначея за 1889 год, составляет следующий отчет:

Мы изучили бухгалтерские книги казначея и обнаружили, что квитанции, указанные в них, указаны правильно. Мы сравнили выплаты с ваучерами на те же цели и обнаружили, что они были должным образом одобрены и правильно зарегистрированы. Мы проверили банковский счет и сравнили чеки, прилагаемые к нему. Мы находим, что баланс (помимо суммы в 756,25 долларов, инвестированной в недвижимость), указанный казначеем (63,82 доллара),

соответствует балансу, указанному в банковской книжке (82,82 доллара), разница объясняется тем фактом, что есть два непогашенных чека на сумму 19,00 долларов, которые еще не предъявлены к оплате.

БЕЙЛИ УИЛЛИС,
Р. БИРНИ-младший,
УИЛЛАРД Д. ДЖОНСОН,
Ревизионная комиссия.

Сообщить

ИЗ

СЕКРЕТАРЬ-РЕГИСТРАТОР.

Первый отчет Секретарей был представлен Обществу 28 декабря 1888 года. В то время общее число членов Общества составляло 209 человек. С этой даты этот состав был увеличен за счет избрания 36 новых членов; он был уменьшен в результате смерти 3 и отставки 14. Таким образом, чистое увеличение числа участников составляет 19, а нынешнее число участников составляет 228, включая 3 пожизненных члена. Покойные участники - З. Л. Уайт, Г. В. Дайер и Чарльз А. Эшбернер.

Количество встреч, проведенных в течение года, составило 17, из которых 15 были посвящены презентации и обсуждению документов; одна была выездной встречей, проведенной в Харперс-Ферри, штат Вирджиния, в субботу, 11 мая 1889 года, и одна - ежегодной встречей. Средняя посещаемость составила около 65 человек.

Издание журнала, начатое в прошлом году, было продолжено, и были опубликованы еще три номера - № 2, 3 и 4 тома I. Копии номеров были разосланы всем членам, а также примерно 75 американским и зарубежным научным обществам и другим учреждениям, интересующимся географией. В результате в настоящее время Общество постоянно получает географические публикации из различных частей мира.

С уважением,
ГЕНРИ ГАННЕТТ, секретарь по записи.

НАЦИОНАЛЬНОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО.

ВЫДЕРЖКА ИЗ ПРОТОКОЛА.

1 ноября 1889 г. Двадцать седьмое заседание.

Был прочитан доклад, озаглавленный "Телеграфное определение долгот Бюро навигации" лейтенанта Дж. А. Норриса, США, Опубликованный в *журнале National Geographic, том 2, № 1.*

15 ноября 1889 г. Двадцать восьмое заседание.

Энсин Эверетт Хейден, США, прочитал доклад, озаглавленный "Закон штормов, рассматриваемый с особым упором на Северную Атлантику", проиллюстрированный слайдами с фонариками. Это обсуждали господа. Грили и Хейден.

29 ноября 1889 г. Двадцать девятое заседание.

Г-н Х. М. Уилсон зачитал доклад, озаглавленный "Проблема орошения в Монтане". В обсуждении приняли участие г-н Дж. Даттон, Грили и Уилсон.

13 декабря 1889 г. Тридцатое заседание.

Вечерняя статья мистера И. К. Рассела была посвящена "Путешествию вверх по реке Юкон, Аляска" и проиллюстрирована слайдами с фонарями.

27 декабря 1889 г. Тридцать первое собрание -2—е ежегодное собрание.

Вице-президент Томпсон в кресле председателя. Протокол первого ежегодного собрания был зачитан и утвержден. Были представлены и утверждены годовые отчеты секретарей и казначея, а также отчет ревизионной комиссии. Затем на следующий год были избраны следующие должностные лица:

*Президент—*ГАРДИНЕР Г. ХАББАРД.

Вице-президенты— ГЕРБЕРТ Г. ОГДЕН, [земля]; ЭВЕРЕТТ ХЕЙДЕН, [море]; А. В. ГРИЛИ, [воздух]; К. ХАРТ МЕРРИАМ, [жизнь]; А. Х. ТОМПСОН, [искусство]

*Казначей—*ЧАРЛЬЗ Дж. БЕЛЛ.

*Секретарь—регистратор-*ГЕНРИ ГАННЕТТ.

*Секретарь—корреспондент-*О. Х. ТИТМАНН.

*Менеджеры—*КЛИВЛЕНД ЭББЕ, МАРКУС БЕЙКЕР, РОДЖЕРС БИРНИ мл., Г. БРАУН ГУД, У. Д. ДЖОНСОН, К. А. КЕНАСТОН, У. Б. ПАУЭЛЛ и Джеймс К. ВЕЛЛИНГ.

10 Января 1890 года. Тридцать второе заседание.

Были представлены ежегодные отчеты вице-президентов Огдена и Грили. *Опубликовано в журнале National Geographic, том 2, № 1.*

24 Января 1890 года. Тридцать третье заседание.

Был прочитан доклад, озаглавленный "Реки Северного Нью-Джерси", с примечаниями к "Общей классификации рек" профессора Уильяма М. Дэвиса. Эту тему обсуждали господа. Дэвис, Гилберт и Макги.

7 февраля 1890 года. Тридцать четвертое заседание.

Был представлен ежегодный отчет вице-президента Merriam. Доклад о "Первой экспедиции Беринга" был прочитан доктором У. Х. Даллом.

21 февраля 1890 года. Тридцать пятое заседание.

Проводится в лекционном зале Колумбийского университета. Было произнесено ежегодное обращение Президента, г-на Гардинера Г. Хаббарда, на тему "Азия, ее прошлое и будущее". Опубликовано в "Science", Vol. XV, № 371.

28 февраля 1890 г. Особое заседание.

Состоялось в лекционном зале Колумбийского университета. Доклад был прочитан лейтенантом. Командующий Х. Стоктон, США, озаглавил "Арктический круиз "Фетиды" летом и осенью 1889 года", который был проиллюстрирован слайдами с фонарями.

7 марта 1890 года. Тридцать шестое заседание.

Мистер Ромин Хичкок прочитал доклад, озаглавленный "Краткий обзор китайской жизни в Кантоне".

ОФИЦЕРЫ.

1890.

Президент.
ГАРДИНЕР Г. ХАББАРД.

Вице-президенты.

ГЕРБЕРТ Г. ОГДЕН.
ЭВЕРЕТТ ХЕЙДЕН.
А. В. ГРИЛИ.
К. ХАРТ МЕРРИАМ.
А. Х. ТОМПСОН.

Казначей.
ЧАРЛЬЗ Дж. БЕЛЛ.

Секретари.
ГЕНРИ ГАННЕТТ.
О. Х. ТИТТМАНН.

Менеджеры.
КЛИВЛЕНДСКИЙ АББАТ.
МАРКУС БЕЙКЕР.
РОДЖЕРС БИРНИ-младший.
Г. БРАУН ГУД.
У. Д. ДЖОНСОН.
К. А. КЕНАСТОН.
У. Б. ПАУЭЛЛ.
ДЖЕЙМС К. УЭЛЛИНГ.

ЧЛЕНЫ ОБЩЕСТВА.

a, первоначальные участники.
l, пожизненные участники.
* Умерший.

В случаях, когда в адресе не указан город, следует понимать Вашингтон, округ Колумбия.

АББАТ, проф. КЛИВЛЕНД, *а, l*,
Армейский пункт связи. Улица 2017 I.

ЭБЕРТ, С. Т.,
Пенсильвания-авеню, 1928½.

АХЕРН, ИЕРЕМИЯ,
Геологическая служба. Десятая улица, 804.

АЛЛЕН, доктор Дж. А.,
Американский музей естественной истории, Нью-Йорк, Нью-Йорк, Нью-Йорк.

АПЛИН С. А.-младший,
Геологическая служба. ул. Р., 1513.

АРРИК, КЛИФФОРД, *а*,
Геологическая служба. Четырнадцатая улица, 1131.

*ЭШБЕРНЕР, профессор. ЧАРЛЬЗ А.

АТКИНСОН, У. Р., *а*,
Геологическая служба. Улица Кью, 2900.

ЭЙРС, мисс С. К., *а*,
502 A Street SE.

БЕЙКЕР, профессор. ФРЭНК, *а*,
Служба спасения. Коркоран-стрит, 1315.

БЕЙКЕР, МАРКУС, *а*,
Геологическая служба. Шестнадцатая улица 1905 года.

БОЛДУИН, Х. Л. младший, *а*,
Геологическая служба. Шестая улица, 125, Нью-Йорк.

БАРКЛАЙ, округ Колумбия,
Геологическая служба. улица Джи, 1312.

БАРНАРД, Е. С., *а*,
Геологическая служба. Массачусетс-авеню, 1773.

БАРТЛ, Р. Ф.,
947 Вирджиния-авеню ЮЗ.

БАРТЛЕТТ, доктор медицинских наук, США, *а*,
Провиденс, R. I.

БАРТЛЕТТ, P. V. S.,
Геологическая служба. Семнадцатая улица, 806.

БАССЕТТ, Калифорния, а,
Геологическая служба. Нью-Йорк-авеню, 929.

БЕЛЛ, А. ГРЭМ, а,
Девятнадцатая улица, 1336.

БЕЛЛ, Ч. Дж., а,
Пенсильвания-авеню, 1437. Девятнадцатая улица, 1328.

БЕРНАДУ, генерал-лейтенант Дж.Б., США,
Управление военно-морской разведки. Ф.-стрит, 1908.

БЬЕН, ДЖУЛИУС, а,
Дуэйн-стрит, 139, Нью-Йорк, Нью-Йорк, Нью-Йорк.У.

БЬЕН, МОРРИС, а,
Геологическая служба. Парк Такома, округ Колумбия

БИРНИ, КАПИТАН. РОДЖЕРС-МЛАДШИЙ, США, а,
Артиллерийское управление. Нью-Гэмпшир-авеню, 1341.

БЛЭР, Х. Б., а,
Геологическая служба. Улица Ф., 1831.

БЛОДЖЕТТ, Джеймс Х., а,
Бюро переписи населения. Массачусетс-авеню, 1237.

БОДФИШ, С. Н., а,
Геологическая служба. 58 B Street NE.

БУТЕЛЬ, капитан-лейтенант, а,
Береговая и геодезическая съемка. Четвертая улица, 105, NE.

БРЕНТ, Лос-Анджелес,
Геологическая служба. Улица 1741 Ф.

БРЮЭР, Х.Г., а,
Гидрографический офис. Меридиан-авеню, Маунт-Плезант.

БРАУН, МИСС Э. В.,
Р.-стрит, 1312.

БЕРТОН, проф. А.Е., а,
Массачусетский технологический институт, Бостон, Массачусетс.

КАРПЕНТЕР, З. Т., а,
улица 1003 Ф. Тринадцатая улица, 1009.

ЧЕПМЕН, Р. Х., а,
Геологическая служба. Улица Л., 1207.

ШАТАР, доктор технических наук, а,
Геологическая служба. Портленд.

ЧЕСТЕР, комдив. КОЛБИ М., США,
Военно-морской департамент.

КРИСТИ, Питер Х.,
Геологическая служба. Девятая улица, 811.

КЛАРК, А. Ховард,
Национальный музей. Улица С., 1527.

КЛАРК, Э. Б., а,
Геологическая служба. Лорел, доктор медицинских наук.

КОЛОННА, Б. А.,
Береговая и геодезическая съемка. Грант-Плейс, 23.

КОЛВИН, ВЕРПЛАНК, а,
Олбани, Нью-Йорк.

КОРТ, Е.Э.,
Гидрографическое управление. Семнадцатая улица, Маунт-Плезант.

КРЕЙВЕН, Англия. ДЖОН Э., США,
Гидрографический офис. Двадцать вторая улица, 1313.

КАММИН, округ Колумбия, а,
Геологическая служба. Тринадцатая улица, 1105.

КЕРТИС, УИЛЬЯМ ЭЛЕРОЙ, а,
Четырнадцатая улица, 513. Коннектикут-авеню, 1801.

ДАРВИН, Ч. С., а,
Геологическая служба. Хэрвуд-авеню, 1907, парк Ле Дру.

ДЭВИДСОН, проф. ДЖОРДЖ, а,
Служба береговой и геодезической службы США, Сан-Франциско, Калифорния.

ДЭВИС, Артур П., а,
Геологическая служба. Ларч-стрит, 1910, парк Ле Друа.

ДЭВИС, МИССИС АРТУР П.,
Ларч-стрит, 1910, парк Ле Дройт.

ДЭВИС, проф. WM. M., а,
Кембридж, Массачусетс.

ДЭЙ, доктор ДЭВИД Т.,
Геологическая служба. Улица Чапин, 1411.

ДЕННИС, У. Х., а,
Береговая и геодезическая съемка. Круг Айовы, 12.

ДИЛЛЕР, Дж. С., а,
Геологическая служба. Шестнадцатая улица, 1804.

ДУГЛАС, Э. М., а,
Геологическая служба. Парк Такома, округ Колумбия

ДОУ, ДЖОН М.,
Pacific Mail S. S. Co., Панама, США, Колумбия.

ДЮК, БЭЗИЛ, а,
Геологическая служба. Улица 1831 F.

ДАННИНГТОН, А. F., а,
Геологическая служба. Северная Каролина, авеню, 1000, Юго-Восточная.

ДЮРАН, ДЖОН,
164 Bd. Монпарнас, Париж, Франция.

ДАТТОН, А. Х., а,
Гидрографический офис. Девятнадцатая улица, 1338.

ДАТТОН, генеральный директор, США, а,
Геологическая служба. Улица Р., 2024.

ДАЙЕР, лейтенант Г. Л., США,
Военно-морское министерство.

ЭДСОН, Дж. Р., а,
1003 F Street. 1705 Q Street.

ЭЛЛИКОТТ, США. ДЖОН М., США,
Управление военно-морской разведки. Улица П., 3009.

ЭЛЛИОТТ, младший лейтенант, США, а,
Береговая и геодезическая съемка.

ФЭРФИЛД, Джорджия, а,
Береговая и геодезическая съемка.

ФЭРФИЛД, УОЛТЕР Б., а,
Береговая и геодезическая съемка.

ФАРМЕР, РОБЕРТ А.,
Геологическая служба. улица Джи, 1312.

ФЕРНОУ, Б.Э., а,
Министерство сельского хозяйства. улица Р., 1843.

ФИШЕР, Э. Г., а,
Береговая и геодезическая съемка. Нью-Йорк-авеню, 436.

ФИТЧ, С. Н., а,
Геологическая служба. ул. Н., 3025.

ФЛЕТЧЕР, Лос-Анджелес, а,
Геологическая служба. Улица Ф., 1831.

ФЛЕТЧЕР, ДОКТОР РОБЕРТ, а,
Армейский медицинский музей. Портленд.

ФУТ, Сэм Л. А.,
Геологическая служба. улица Эйч, 918.

ГЕЙДЖ, N. P., а,
Школа Ситон. Четвертая улица, 401.

ГАННЕТТ, ГЕНРИ, а,
Геологическая служба. Хэрвуд-авеню, 1881, парк Ле Друа.

ГАННЕТТ, S. S., а,
Геологическая служба. Спрюз-стрит, 401, парк Ле Друа.

ГИЛБЕРТ, Г. К., а,
Геологическая служба. Улица Коркоран, 1424.

ГИЛМАН, доктор медицинских наук, а,
Университет Джона Хопкинса, Балтимор, Мэриленд.

ГУД, Г. Браун, а,
Национальный музей. Ланьер-Хайтс.

ГУД, Р. У., а,
Геологическая служба. Улица 1538 I.

ГУДФЕЛЛОУ, ЭДВАРД, а,
Береговая и геодезическая съемка. Дюпон Серкл, 7.

ГОРДОН, Р. О., а,
Геологическая служба.

ГРЕЙНДЖЕР, Ф. Д.,
Береговая и геодезическая съемка.

ГРИЛИ, генерал-лейтенант, США, а,
Армейское управление связи. Улица 1914 Г.

ГРИСВОЛД, У. Т., А.,
Геологическая служба. Клуб "Космос".

ГУЛЛИВЕР, Ф. П.,
Геологическая служба. Девятая улица, 811.

ХАКЕТТ, МЕРРИЛЛ, а,
Геологическая служба. Третья улица, 318.

ХАРРИСОН, округ Колумбия, а,
Геологическая служба. Улица Коркоран, 1326.

ХЭРРОД, майор Б.М.,
мисс. Речная комиссия, Новый Орлеан, Лос-Анджелес.

ХАСБРУК, Э. М.,
Геологическая служба. Улица 1305 Р.

ХАСКЕЛЛ, Э. Э., а,
Береговая и геодезическая съемка. Пятнадцатая улица, 1418.

ХЕЙДЕН, Англия. ЭВЕРЕТТ, США, а,
Гидрографический офис. Шестнадцатая улица, 1802.

ХЕЙС, К. УИЛЛАРД,
Геологическая служба. Риггс-Плейс, 1616.

ХЕЙС, Дж.У.,
Геологическая служба. Тринадцатая улица, 2225.

ХИТОН, А. Г.,
Семнадцатая улица, 1618.

ГЕНРИ, А. Г., А.,
Армейское управление связи. Улица 948 С.

ХЕНШОУ, Х. У., а,
Бюро этнологии. Площадь Айовы, 13.

ХЕРРЛЕ, ГУСТАВ, а,
Гидрографический офис. 646 С Street NE.

ХЕРРОН, У. Х., а,
Геологическая служба. Улица Эйч, 1008.

ХИЛЛ, ГЕО. А., а,
Военно-морская обсерватория. ул. К. 2626.

ХИЛЛ, проф. Р. Т.,
Государственная геологическая служба, Остин, Техас.

ХИНМАН, РАССЕЛ,
В компании care Van Antwerp, Bragg & Co., Цинциннати, О.

ХОДЖКИНС, проф. Х. Л., а,
Колумбийский университет. Десятая улица, 1511.

ХОДЖКИНС, Вашингтон,
Береговая и геодезическая съемка. 416 B Street NE.

ХОЛЛЕРИТ, ГЕРМАН,
Атлантик-Билдинг, комната 48. N-стрит, 3107.

ХОПКИНС, Калифорния,
Министерство сельского хозяйства. улица Эйч, 1004.

ХОРНАДЕЙ, УТ, а,
Национальный музей. Спрюс-стрит, 405, парк Ле Друа.

ХАУЭЛЛ, Э.Э., а,
Оксфорд-стрит, 48, Рочестер, Нью-Йорк

ХАУЭЛЛ, Д. Дж., а,
Окружное здание. Александрия, Вирджиния.

ХАББАРД, ГАРДИНЕР Г., а,
Коннектикут-авеню, 1328.

ХАЙД, Г.Э.,
Геологическая служба. Спрюс-стрит, 330, парк Ле Друа.

ИАРДЕЛЛА, С. Т., а,
Береговая и геодезическая съемка. Улица 1536 I.

ДЖЕННИНГС, Дж. Х., а,
Геологическая служба. 824 I Street NE.

ДЖОНСОН, А. Б., а,
Доска объявлений Light House. Мейпл-авеню, 501, парк Ле Друа.

ДЖОНСОН, Дж. Б.,
Университет Говарда. Шестая улица, 2460.

ДЖОНСОН, С. П.,
Геологическая служба. Мейпл-авеню, 501, парк Ле Друа.

ДЖОНСОН, У. Д., а,
Геологическая служба. Мейпл-авеню, 501, парк Ле Друа.

ДЖАНКЕН, Чарльз,
Береговая и геодезическая съемка. 140 B Street NE.

КАРЛ, Антон, а,
Геологическая служба. Одиннадцатая улица, 1230.

KAUFFMANN, S. H., а,
1421 Massachusetts Avenue.

КЕНАСТОН, проф. С.А., а,
Говардский университет.

КЕННАН, ДЖОРДЖ, а,
Массачусетс-авеню, 1318.

КЕННЕДИ, ДОКТОР Джордж Г., л.,
284 Уоррен-стрит, Роксбери, Массачусетс.

КЕРР, Марк Б., а,
Геологическая служба. Улица 1708 М.

КИМБАЛЛ, Э. Ф.,
Почтовое отделение. Мейпл-авеню, 411, парк Ле Друа.

КИМБАЛЛ, С. И., а,
Служба спасения жизней. Мейпл-авеню, 411, парк Ле Друа.

КИНГ, Ф. Х.,
Висконсинский университет, Мэдисон, Висконсин.

КИНГ, профессор. ГАРРИ, а,
Геологическая служба. ул. К., 1319.

КИНГ, УИЛЬЯМ Б.,
906 Ф-стрит. Двенадцатая улица, 1328.

НАЙТ, Ф. Дж., а,
Геологическая служба.

НОУЛТОН, Ф. Х., а,
Геологическая служба.

КОХ, ПИТЕР, а,
Бозмен, Монтана.

ЛЭКЛЕНД, У. Э., а,
Геологическая служба. Коркоран-стрит, 1305.

ЛАМБЕРТ, М. Б.,
Геологическая служба. Род-Айленд-авеню, 1431.

ЛИЧ, БОЙНТОН,
Гидрографический офис. улица П., 2028.

ЛЕРЧ, Р. Л., а,
Гидрографическое управление. Улица 936 К.

ЛИНДЕНКОЛЬ, АДЛЬФ, а,
Береговая и геодезическая съемка. Четвертая улица, 19 ЮВ.

ЛИНДЕНКОЛЬ, Генри, а,
Береговая и геодезическая съемка. Улица 452 К.

ЛИППИНКОТТ, Дж. БАРЛОУ,
Геологическая служба. Улица М., 1802.

ЛОНГСТРИТ, Р. Л., а,
Геологическая служба. ул. I, 1536.

ЛОВЕЛЛ, У. Х.,
Геологическая служба. Спрюс-стрит, 413, парк Ле Друа.

МАККОРМИК, ДЖЕЙМС,
Геологическая служба. Одиннадцатая улица, 1001.

МАКГИ, У. Дж., а,
Геологическая служба. Четырнадцатая улица, 2410.

МАКГИЛЛ, МИСС МЭРИ К.,
336 С-стрит.

МАККИ, Р. Х., а,
Геологическая служба. Род-Айленд-авеню, 1753.

МАККИННИ, Р. С., а,
Геологическая служба. Тринадцатая улица, 1120.

МАХЕР, Джеймс А., а,
Джонсон-Сити, Теннесси.

МЭННИНГ, Ван Х. младший, а,
Геологическая служба. ул. Н., 1331.

МАРИНДИН Х. Л.,
Береговая и геодезическая съемка.

МАРШАЛЛ, Роберт Б.,
Геологическая служба. Род-Айленд-авеню, 1431.

МЭТЬЮЗ, ДОКТОР Вашингтон, США, а,
Армейский медицинский музей. Нью-Гэмпшир-авеню, 1262.

МЕЛВИЛЛ, АНГЛ. ГЛАВНЫЙ ГЕО. В., США, а, I,
Военно-морское ведомство, улица Эйч, 1705.

МЕНДЕНХОЛЛ, проф. Т.К.,
Береговая и геодезическая съемка. Нью-Джерси авеню, 220, Юго-Восточная.

МЕНОКАЛ, ГРАЖДАНСКАЯ АНГЛИЯ, США, а,
Военно-морское ведомство. Хиллер-Плейс, 2012.

МЕРРИАМ, ДОКТОР К. ХАРТ, а,
Министерство сельского хозяйства, Шестнадцатая улица, 1919 год.

МИНДЕЛЕФФ, КОСМОС,
Бюро этнологии. Стаунтон-стрит, 1401.

МИНДЕЛЕФФ, ВИКТОР,
Бюро этнологии. Четырнадцатая улица, 2504.

МИТЧЕЛЛ, проф. ГЕНРИ, а,
Хоторн-стрит, 18, Роксбери, Массачусетс.

МОСМАН, А. Т., а,
Береговая и геодезическая съемка.

МАЛДРОУ, РОБЕРТ, а,
Геологическая служба. Род-Айленд-авеню, 1511.

МУРЛИН А. Е.,
Геологическая служба. Третья улица, 1550.

НАТТЕР, EWF, а,
Ридвилл, Массачусетс.

НЕЛЛ, ЛУИС, а,
Геологическая служба. 1118 Вирджиния-авеню ЮЗ.

НАЙЛС, проф. В. Х.,
Массачусетский технологический институт, Бостон, Массачусетс.

НОРДХОФФ, ЧАРЛЬЗ, а,
пятнадцатая улица, 701. Улица К., 1731.

ОГДЕН, ГЕРБЕРТ Г., а,
Береговая и геодезическая съемка. Девятнадцатая улица, 1324.

ПАРСОНС, Ф. Х., а,
Береговая и геодезическая съемка. 210 Ферст-стрит ЮВ.

* ПАТТОН, ПРЕЗИДЕНТ У. У., А..

ПИЛ, ДОКТОР медицинских наук, а,
Геологическая служба. Стаунтон-стрит, 1446.

ПИРИ, гражданская Англия, США,
Военно-морская верфь Лиг-Айленд, Филадельфия, Пенсильвания.

ПЕНРОУЗ, Р. А. Ф.-младший,
Государственная геологическая служба, Литл-Рок, Арканзас.

ПЕРКИНС, Э. Т. младший, а,
Геологическая служба. Улица 1831 Ф.

ПИТЕРС, ЛЕЙТЕНАНТ Г. Х., США, а,
Военно-морской департамент.

ПИТЕРС, УИЛЬЯМ Дж., а,
Геологическая служба. Улица 1831 Ф.

ФИЛЛИПС, Р. Х.,
Вермонт-авеню, 1511.

ПИКИНГ, капитан. Генри Ф., США,
Гидрографическое управление. Балтимор, Мэриленд.

ПИРС, ДЖОСАЙЯ-младший,
Геологическая служба. Семнадцатая улица, 806.

ПАУЭЛЛ, майор Дж. У., а,
Геологическая служба. Улица 910 М.

ПАУЭЛЛ, проф. WM. В., а,
Здание школы Франклина.

ПРЕНТИСС, доктор Д. У., а,
Четырнадцатая улица, 1101.

ПАМПЕЛЛИ, проф. РАФАЭЛЬ,
Геологическая служба США, Ньюпорт, Р.И.

РЕНШОУ, Джон Х., а,
Геологическая служба.

РИКСЕКЕР, ЮДЖИН, а,
Сиэтл, Вашингтон.

РИТТЕР, Х. П., а,
Береговая и геодезическая съемка. Шестнадцатая улица 1905 года.

РОБЕРТС, А. К., а,
Гидрографическое управление.

РОДМАН, ЭНС. ХЬЮ, США,
Гидрографическое управление. Хиллер-Плейс 2015 года.

РАССЕЛ, I. С., а,
Геологическая служба. Риггс-Плейс, 1616.

САРДЖЕНТ, проф. К.С., а,
Бруклин, Массачусетс.

ШЛЕЙ, капитан ВВС США, а,
Военно-морской департамент.

СКАДДЕР, СЭМ Х., а,
Кембридж, Массачусетс.

ШАЛЕР, проф. Н. С., а,
Кембридж, Массачусетс.

SIEBERT, J. S.,
Гидрографическое бюро. Хэрвуд-авеню, 1911, парк Ле-Дройт.

СИНКЛЕР, К. Х.,
Береговая и геодезическая съемка.

СИНКЛЕР, Дж. Си.,
площадь Лафайет, 4.

СМИТ, ЭДВИН, а.
Береговая и геодезическая съемка. Роквилл, Мэриленд.

СМИТ, МИДДЛТОН, а,
Армейское отделение связи, Девятнадцатая улица, 1616.

СОММЕР, Э. Дж., а,
Береговая и геодезическая съемка. Улица 330 А, ЮВ.

STEIN, ROBERT,
Геологическая служба. Одиннадцатая улица, 710.

СТЕЙНЕГЕР, ЛЕОНАРД, а,
Национальный музей.

СТОКТОН, генерал-лейтенант, США, а,
Военно-морской департамент.

САТТОН, ФРЭНК,
Геологическая служба. Девятнадцатая улица, 702.

ТОМАС, МИСС МЭРИ ФОН Э., а,
Береговая и геодезическая съемка.

ТОМПСОН, проф. А. Х., а,
Геологическая служба.

ТОМПСОН, ГИЛБЕРТ, а,
Геологическая служба. ул. К., 1448.

ТОМПСОН, ЛОУРЕНС, а,
In care Northern Pacific R. R. Co., Сиэтл, Вашингтон.

ТОМПСОН, младший лейтенант, США, а,
Армейский пункт связи. Улица 2011 N.

ТИТТМАНН, О. Х., а,
Береговая и геодезическая съемка. Двадцатая улица, 1019.

ТОУСОН, Р. М., а,
Геологическая служба. ул. Н., 1446.

ТВИДИ, ФРЭНК, а,
Геологическая служба. Улица 1311 М.

УРХАРТ, Ч. Ф., а,
Геологическая служба. ул. I, 1538.

ВЭЙСИ, ДОКТОР ДЖОРДЖ, а,
Министерство сельского хозяйства. 2006 Четырнадцатая улица.

ВИНАЛ, В. И., А,
Береговая и геодезическая съемка. 152-я улица ЮВ.

VON HAAKE, ADOLPH,
Почтовое отделение. ул. Л., 1215.

УОЛКОТТ, К.д., а,
Геологическая служба. Мейпл-авеню, 418, парк Ле Друа.

УОЛЛЕС, ГАМИЛЬТОН С., а,
Геологическая служба. Улица 1813 М.

УОРД, ЛЕСТЕР Ф., а,
Геологическая служба. Род-Айленд-авеню, 1464.

ВИД, Уолтер Х., а,
Геологическая служба. Вермонт-авеню, 825.

ВЕЙР, Дж. Б., а,
улица 1602 Л.

ВЕЛЛИНГ, ДОКТОР Джеймс К., а,
Колумбийский университет. Коннектикут-авеню, 1302.

УАЙТ, доктор К.Х. н., США,
Военно-морской департамент.

УАЙТИНГ, Генри Л.,
Береговая и геодезическая съемка. Уэст-Тисбери, Массачусетс.

УАЙЛДЕР, генерал Джей Ти, а, л,
Джонсон-Сити, Теннесси.

УАЙЛДЕР, МИСС МЭРИ,
Джонсон-Сити, Теннесси.

УИЛЛИС, БЕЙЛИ, а,
Геологическая служба. Риггс-Плейс, 1617.

УИЛЛИС, МИССИС БЕЙЛИ,
Риггс-Плейс, 1617.

УИЛСОН, А. Э.,
Геологическая служба.

УИЛСОН, Х. М., а,
Геологическая служба. Клуб "Космос".

УИЛСОН, ТОМАС,
Национальный музей. Коннектикут-авеню, 1218.

УИНСЛОУ, АРТУР,
Государственная геологическая служба, Джефферсон-Сити, Миссури.

УИНСТОН, Айзек,
Береговая и геодезическая съемка. Улица Коркоран, 1325.

ВУДВОРД, Р. С., а,
Геологическая служба. Коламбия-роуд, 1804.

ЯРРОУ, ДОКТОР Х. К., а,
Семнадцатая улица, 814.

ЙЕЙТС, Ч. М., а,
Геологическая служба. Улица 1706 F.